Comau Robotics
Notice d'instructions

SMART NM in line
SMART NM off set
SMART NM 16 3.1
SMART NM Foundry
SMART NM 45 2.0 Wash

Spécifications Techniques

CR00757404_fr-08/1108

Les informations contenues dans ce manuel sont la propriété de COMAU S.p.A.

Toute reproduction, même partielle, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de COMAU S.p.A. COMAU se réserve le droit de modifier, sans préavis, les caractéristique du produit présenté dans ce manuel.

Copyright © 2004 by COMAU

SOMMAIRE

INTRODUCTION V

Symboles utilisés dans ce manuel V

Documentation de référence VI

1. CONSIGNES DE SÉCURITÉ GÉNÉRALES 1.1

Responsabilité 1.1

Consignes de sécurité 1.2
Objectif 1.2
Définitions 1.2
Applicabilité 1.3
Modalités opératoires 1.4

2. DESCRIPTION GENERALE 2.1

Robot SMART NM 2.1

Mécanique du robot 2.5

Interchangeabilité 2.7

Etalonnage 2.7

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 3.1

Généralités 3.1

4. ESPACES DE TRAVAIL ET ENCOMBREMENT DU ROBOT 4.1

SMART NM 25-2.2 In line -
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnellel 2

SMART NM 25-2.2 In line -
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnellel 3

SMART NM 45-2.0 In line -
SMART NM 45-2.0 Foundry Zone opérationnellel 4

SMART NM 45-2.0 In line -
SMART NM 45-2.0 Foundry Zone opérationnellel 5

SMART NM 25-2.2 off-set -
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnelle 6

SMART NM 25-2.2 off-set -
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnelle 7

SMART NM 45-2.0 off-set -
SMART NM 45-2.0 Foundry - Zone opérationnelle 8

SMART NM 45-2.0 off-set -
SMART NM 45-2.0 Foundry - Zone opérationnelle 9

SMART NM 16 3.1 Zone opérationnelle 10

SMART NM 16 3.1 Zone opérationnelle 11

SMART NM 25-2.2 In line -
SMART NM 25-2.2 Foundry - Limitation de la Zone opérationnellel 12

SMART NM 45-2.0 In line -
SMART NM 45-2.0Foundry - Limitation de la Zone opérationnellel 13

SMART NM 25-2.2 off-set -
SMART NM 25-2.2Foundry - Limitation de la Zone opérationnelle 14

SMART NM 45-2.0 off-set -
SMART NM 45-2.0 Foundry - Limitation de la Zone opérationnelle 15

SMART NM 16-3.1 Limitation de la Zone opérationnelle. 16

5. BRIDE ROBOT 5.1

Bride de fixation outils 5.1

6. CHARGES AU POIGNET ET SUPPLEMENTAIRES 6.1

Généralités. 6.1

Détermination des charges max à la bride du poignet (Q_F). 6.2

Charges supplémentaires (Q_S) 6.9

7. PREDISPOSITIONS POUR L'INSTALLATION DU ROBOT 7.1

Conditions ambiantes 7.1
Données climatiques 7.1
Espace de travail 7.1
Fixation à une plaque en acier 7.1
Fixation à la plaque réglable (option) 7.1

Contraintes sur la structure de support 7.3

Installation du robot sur un plan incliné 7.4

8. OPTIONS 8.1

Description générale 8.1

Groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 1 (code 82212100) 8.2
Description 8.2

Groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 2 (code 82212200) 8.4
Description 8.4

Groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 3 (code 82212300) 8.6
Description 8.6

Groupe de segmentation de la zone de travail de l'axe 1 (code CR82213400) 8.8

Groupe de la plaque de mise à niveau (code 82212700) 8.11
Description 8.11

Kit d'étalonnage manuel 8.13
Description 8.13

Groupe de l'outil étalonné (code 81783801) 8.16
SMART NM 8.16
SMART NM off set 8.17
SMART NM 16-3.1 . . . . . 8.18
Description 8.18

Groupe d'enfourchement (code 82212600) 8.19
Description 8.19

Groupe de protection des connexions de dérivation (résistant au piétinement - code 82284200) 8.20
Description 8.20

Groupe des vis et des chevilles de fixation du robot (code 82211900) 8.20
Description 8.20

INTRODUCTION

Symboles utilisés dans ce manuel

Par la suite sont indiqués les symboles représentant: **AVERTISSEMENTS**, **ATTENTION** et **NOTES** avec leur signification.

Ce symbole indique des procédures de fonctionnement, informations techniques et précautions, lesquelles, si pas respectées et/ou correctement effectuées, peuvent causer des lésions au personnel.

Ce symbole indique des procédures de fonctionnement, informations techniques et précautions, lesquelles, si pas respectées et/ou correctement effectuées, peuvent causer des dommages aux équipements.

Ce symbole indique des procédures de fonctionnement, informations techniques et précautions qu'il faut nécessairement mettre en évidence.

Documentation de référence

Le présent document se réfère aux robots :
SMART NM - NM off set et SMART NM 16 3.1 en équipement standard.

Le jeu complet des manuels du système du robot et du contrôle est composé de :

Comau	Robot : SMART NM In Line; SMART NM Off Set SMART NM Foundry SMART NM Wash SMART NM 16 3.1	– Specifications Techniques – Transport et installation – Entretien – Schéma électrique

Ces manuels sont à intégrer avec les manuels suivants:

Comau	Unité de Contrôle C4G	– Specifications Techniques – Transport et installation – Guide à l'intégration, sécurités, I/O, communications – Entretien – Emploi de l'Unité de Contrôle – Schéma électrique.
	Programmation	– EZ PDL2 Environnement de programmation facilité – PDL2 Programming Language Manual – VP2 Visual PDL2 – Programmation du mouvement

1. CONSIGNES DE SÉCURITÉ GÉNÉRALES

1.1 Responsabilité

– L'intégrateur de l'équipement doit effectuer le montage et le déplacement des axes du Système Robot et Commande conformément aux Normes de Sécurité en vigueur dans le Pays où l'installation a lieu, conformément aux Normes de Sécurité en vigueur dans le Pays où l'installation a lieu. L'application et l'emploi des dispositifs de protection et de sécurité nécessaires, l'établissement de la déclaration de conformité et l'éventuel marquage CE de l'installation sont à la charge de l'Intégrateur.

– COMAU Robotics & Service décline toute responsabilité des accidents dérivant de l'utilisation incorrecte ou impropre du Système Robot et Commande, de mauvais traitements infligés aux circuits, aux composants et au logiciel et de l'utilisation de pièces de rechange non indiquées dans la liste des pièces de rechange.

– L'application de ces consignes de sécurité est sous la responsabilité des Préposés qui dirigent/supervisent les activités citées au paragraphe Applicabilité, et qui sont tenus de vérifier que le Personnel Autorisé connaît les consignes illustrées dans ce document et les applique scrupuleusement, en plus des Normes de Sécurité en vigueur dans le Pays où l'installation a lieu.

– Le non-respect des Normes de Sécurité peut entraîner des lésions aux personnes et endommager le Système Robot et Commande.

L'installation devra être effectuée par des Personnel **d'installation qualifiés et devra être conforme à toutes les normes nationales et locales.**

1.2 Consignes de sécurité

1.2.1 Objectif

Les consignes de sécurité présentées ici ont pour but de définir une liste de comportements et d'obligations qu'il faut respecter pendant l'exécution des activités indiquées au paragraphe Applicabilité.

1.2.2 Définitions

Système Robot et Commande
Le Système Robot et Commande est l'ensemble fonctionnel constitué par: Unité de Commande, Robot, terminal de programmation et options éventuelles.

Espace Protégé
On définit comme Espace Protégé la zone délimitée par les barrières de protection et destinée à l'installation et au fonctionnement du Robot.

Personnel Autorisé
On définit comme Personnel Autorisé l'ensemble des personnes opportunément instruites et déléguées pour exécuter les activités indiquées au paragraphe Applicabilité**.**

Personnel Préposé
On définit comme Préposé le personnel qui dirige ou supervise les activités auxquelles le personnel subordonné défini au poste ci-dessus est affecté.

Installation et Mise en Service
On définit comme Installation l'intégration mécanique, électrique, logicielle du Système Robot et Commande dans un environnement quelconque exigeant le déplacement contrôlé des axes Robot, conformément aux Normes de Sécurité en vigueur dans le Pays où l'installation du Système a lieu.

Fonctionnement en Programmation
Mode opératoire qui, sous le contrôle de l'opérateur, exclut le fonctionnement automatique et permet les activités suivantes : déplacement manuel des axes Robot et programmation de cycles de travail à vitesse réduite, essai du cycle programmé à vitesse réduite et, lorsque admissible, à la vitesse de travail.

Fonctionnement en Local / Distant
Mode opératoire à travers lequel le Robot exécute le cycle programmé d'une manière autonome et à la vitesse de travail, le personnel se situant hors de l'espace protégé, les barrières de protection étant fermées et activées dans le circuit de sécurité, avec commande de démarrage/arrêt local (actionnable hors de l'espace protégé) ou distante.

Maintenance et Réparation
On définit comme Intervention de Maintenance et Réparation l'activité de vérification périodique et/ou de remplacement de pièces (mécaniques, électriques, logicielles) ou de composants du Système Robot et Commande, ainsi que l'activité visant à identifier la cause de survenue d'une panne, dans le but de remettre le Système Robot et Commande dans les conditions fonctionnelles établies par le projet.

Mise Hors Service et Démantèlement
La Mise Hors Service est l'activité qui envisage la dépose (mécanique et électrique) du Système Robot et Commande d'une installation de production ou d'un environnement d'étude.
Le démantèlement est l'activité qui consiste à démolir et à traiter les parties composantes du Système Robot et Commande.

Intégrateur
L'Intégrateur est la figure professionnelle responsable de l'installation et de la mise en service du Système Robot et Commande.

Utilisation Incorrecte
L'Utilisation Incorrecte du système est celle qui consiste à l'utiliser hors des limites indiquées dans la Documentation Technique.

Champ d'Action
Le Champ d'Action du Robot se définit comme le volume de développement de la zone occupée par le Robot et par l'outillage de ce dernier durant le mouvement dans l'espace.

1.2.3 Applicabilité

Les présentes Consignes doivent être appliquées lors de l'exécution des activités suivantes :

- Installation et Mise en Service;
- Fonctionnement en Programmation;
- Fonctionnement en Auto/ Remote;
- Défreinage des axes Robot;
- Espaces d'arrêt (cas limites)
- Entretien et Réparation;
- Mise Hors Service et Démantèlement

1.2.4 Modalités opératoires

Installation et Mise en Service

- La mise en service n'est autorisée que lorsque le Système Robot et Commande est installé convenablement et d'une manière complète.
- Seul le personnel autorisé peut procéder à l'installation et mise en service du système.
- L'installation et la mise en service du système sont admises exclusivement à l'intérieur d'un espace protégé, possédant les dimensions adéquates pour contenir le Robot et son outillage relatif, sans que rien ne dépasse des barrières. Veiller en outre à ce que, durant les conditions de mouvement normal, le Robot n'entre aucunement en collision avec toutes parties internes se trouvant dans l'espace protégé (comme, par exemple, les colonnes de la structure, les lignes d'alimentation, etc.) ou avec les barrières. S'il y a lieu, limiter la zone de travail du Robot avec des tampons de fin de course mécaniques (voir les groupes optionnels).
- Les postes éventuels de commande fixes du Robot devront être aménagés hors de l'espace protégé, dans un emplacement permettant la surveillance la plus complète des mouvements du Robot.
- Dans la mesure du possible, la zone d'installation du Robot doit être libre de matériel qui pourrait empêcher ou limiter la vision.
- Au cours des phases d'installation, la manutention du Robot et de l'Unité de Commande doit être effectuée selon les indications contenues dans la Documentation Technique du produit ; s'il est nécessaire de procéder à un soulèvement, s'assurer de la bonne fixation des anneaux de levage et utiliser uniquement des élingues et des appareils appropriés.
- Fixer le Robot sur la base fixe, avec tous les boulons et tous les goujons prévus, en prenant soin de bien les bloquer conformément aux couples de serrage indiqués dans la Documentation Technique du produit.
- Enlever les brides de fixation des axes, si présentes, et vérifier la bonne fixation de l'outillage dont le Robot est équipé.
- Vérifier que les carters du Robot sont fixés correctement et contrôler l'absence de tout élément mobile ou desserré ; vérifier en outre l'intégrité des composants de l'Unité de Commande.
- Installer l'Unité de Commande hors de l'espace protégé : en aucun cas l'Unité de Commande ne doit constituer une partie de la clôture
- Vérifier que la tension établie pour l'Unité de Commande, dont la valeur est indiquée sur la plaquette relative, et la tension du réseau de distribution de l'énergie sont bien cohérentes.
- Avant de procéder au branchement électrique de l'Unité de Commande, vérifier que le disjoncteur du réseau de distribution est bien bloqué en position d'ouverture.
- Le branchement entre l'Unité de Commande et le réseau d'alimentation triphasée de l'établissement doit être réalisé avec un câble armé quadripolaire (3 phases + mise à la terre) aux dimensions appropriées à la puissance installée sur l'Unité de Commande ; voir la Documentation Technique du produit.
- Le câble d'alimentation doit entrer dans l'Unité de Commande à travers le passage de câble prévu à cet effet et être correctement bloqué.

– Brancher le conducteur de mise à la terre (PE), puis brancher les conducteurs de puissance à l'interrupteur général.

– Brancher le câble d'alimentation, en branchant d'abord le conducteur de mise à la terre, au disjoncteur sur le réseau de distribution de l'énergie après avoir vérifié avec un instrument adéquat que les bornes du disjoncteur ne sont pas sous tension. Il est recommandé de connecter l'armure du câble à la terre.

– Brancher les câbles de signaux et de puissance entre l'Unité de Commande et le Robot.

– Raccorder le Robot à la terre ou à l'Unité de Commande ou encore à une prise de terre à proximité.

– Vérifier que la ou les portes de l'Unité de Commande sont bien verrouillées à l'aide de la clé prévue à cet effet.

– Le mauvais branchement des connecteurs peut provoquer des dommages permanents aux composants de l'Unité de Commande.

– L'Unité de Contrôle C4G gère en interne les principaux interblocs de sécurité (portail, touche d'abilitation, etc.). Connecter les interblocs de sécurité de l'IUnité de Contrôle C4G avec les circuits de sécurité de la ligne en ayant pris soin de les réaliser selon les Normes de Sécurité. La sécurité des signaux d'interblocs provenants de ligne transférée (arrêt d'urgence, sécurité portail, etc.), ou bien la réalisation des circuits corrigés et sures sont à la charge de l'intégrateur du Système Robot et Contrôle.

Les contacts des boutons d'arrêt d'urgence de l'Unité de Commande, disponibles sur X30, doivent être insérés dans le circuit d'arrêt d'urgence de la cellule/ligne. Les boutons ne sont pas interverrouillés dans le circuit d'arrêt d'urgence de l'Unité de Commande.

– La Sécurité du système n'est pas garantie si la réalisation des interverrouillages précités résulte erronée, incomplète ou manquante.

– Le circuit de sécurité intègre l'arrêt contrôlé (IEC 60204-1 , arrêt de catégorie 1) pour les entrées de sécurité Auto Stop/ General Stop et Urgence. L'arrêt contrôlé n'est activé que dans les états AUTO et DISTANT; dans l'état Programmation, l'exclusion de la puissance (ouverture des contacteurs de puissance) se produit d'une manière immédiate. La modalité pour la sélection du temps d'arrêt controlé (réglable sur la carte ESK) est reportée dans le Manuel d'Installation.

– Pour la réalisation des barrières de protection et, plus particulièrement, pour les barrières optiques et les portes d'entrée, tenir compte du fait que les temps et les espaces d'arrêt du robot dépendent de la catégorie d'arrêt (0 ou 1) et du poids du robot..

Vérifier que le temps d'arrêt contrôlé soit cohérent avec le type de Robot connecté à l'Unité de Contrôle. Le temps d'arrêt peut être sélectionné à travers les sélecteurs SW1 et SW2 sur la carte ESK.

– Vérifier que les conditions de travail (environnement et opérativité) ne dépassent pas les limites indiquées dans la Documentation Technique du produit spécifique.

– Les opérations de calibrage doivent être exécutées avec la plus grande attention, ainsi que l'indique la Documentation Technique du produit spécifique, et doivent se terminer par la vérification de la bonne position de la machine.

– En ce qui concerne les phases de chargement ou de mise à jour du logiciel de système (par exemple, après un remplacement de cartes), utiliser uniquement le logiciel original livré par COMAU Robotics & Service. Respecter scrupuleusement la procédure de chargement du logiciel de système décrite dans la Documentation Technique ayant été fournie avec le produit spécifique. Une fois le chargement effectué, exécuter toujours quelques essais de mouvement du Robot, à vitesse réduite et en demeurant hors de l'espace protégé.

– Vérifier que les barrières de l'espace protégé sont placées correctement.

Fonctionnement en Programmation

– La programmation du Robot peut être effectuée uniquement par le personnel autorisé.

– Avant de commencer la programmation, l'opérateur est tenu de contrôler le Système Robot et Commande pour s'assurer de l'absence de toutes conditions anormales potentiellement dangereuses et de vérifier que personne ne se trouve à l'intérieur de l'espace protégé.

– La programmation doit, autant que possible, être commandée en restant à l'extérieur de l'espace protégé.

– Avant d'œuvrer à l'intérieur de Espace Protégé, l'opérateur doit - et ce tout en restant hors de l'espace protégé - vérifier la présence et le bon état de marche de l'ensemble des protections nécessaires et de tous les dispositifs de sécurités et contrôler en particulier le bon fonctionnement du terminal de programmation (vitesse réduite, dispositif d'habilitation, dispositif d'arrêt d'urgence, etc.).

– Les phases de programmation étant en cours, la présence à l'intérieur de Espace Protégé est limitée à un opérateur muni du Terminal de Programmation.

– Si, durant la vérification du programme, la présence d'un deuxième opérateur est nécéssaire dans la zone de travail, ce dernier devra disposer de son propre enabling device (dispositif d'habilitation) proprement interverrouillé avec les dispositifs de sécurité.

– L'activation des moteurs (Drive On) doit toujours être commandée depuis une position externe par rapport au champ d'action du Robot, après avoir pris soin de contrôler que personne ne se trouve dans la zone concernée. L'opération d'activation des moteurs est à considérer terminée lorsque l'indication relative d'état machine est affichée.

– Au cours de la programmation, l'opérateur doit rester à une distance du Robot qui lui permette d'esquiver d'éventuels mouvements anormaux de la machine et, de toute manière, toujours dans une position permettant d'éviter les risques possibles de contrainte entre le Robot et les parties de la structure (colonnes, barrière, etc.) ou entre les parties mobiles du Robot lui-même.

– Pendant la programmation, l'opérateur doit éviter de se placer en correspondance des parties du Robot qui peuvent, sous l'effet de la gravité, accomplir des mouvements vers le bas, vers le haut ou latéraux (dans le cas de montage sur plan incliné).

– Dans certaines situations où il est nécessaire d'effectuer un contrôle visuel à distance rapprochée, avec la présence de l'opérateur à l'intérieur de l'espace protégé, l'essai du cycle programmé à la vitesse de travail doit être activé uniquement après avoir d'abord effectué un cycle d'essai complet à vitesse réduite. L'essai doit être commandé à distance de sécurité.

– Une attention particulière doit être prêtée lorsque la programmation est effectuée à travers le terminal de programmation : bien que tous les dispositifs de sécurité matériels et logiciels sont activés, il est à préciser que dans ce cas le mouvement du Robot dépend toujours de l'opérateur.

– La première exécution d'un nouveau programme peut comporter le mouvement du Robot sur une trajectoire différente de celle à laquelle on s'attend.

– La modification des pas du programme (par exemple, déplacement d'un pas d'un point du flux à un autre, mauvais réglage d'un pas, modification de la position du Robot hors de la trajectoire qui raccorde deux pas du programme) peut donner lieu à des mouvements non prévus par l'opérateur en phase d'essai du programme lui-même.

– Dans les deux cas il est recommandé d'œuvrer avec précaution, en restant de toute manière hors du champ d'action du Robot, et d'effectuer l'essai du cycle à vitesse réduite.

Fonctionnement en Auto/ Remote

– L'activation du fonctionnement en automatique (états AUTO et REMOTE) ne peut être effectuée que avec le Système Robot et Commande intégré dans une zone équipée de barrières de protection proprement interverrouillées, conformément aux Normes de Sécurité en vigueur dans le Pays où l'installation a lieu.

– Avant d'activer le fonctionnement en automatique, l'opérateur doit vérifier le Système Robot et Commande ainsi que l'espace protégé afin de s'assurer qu'il ne subsiste aucune condition anormale potentiellement dangereuse.

– L'opérateur peut activer le fonctionnement en automatique uniquement après avoir vérifié que :
  • le Système Robot et Commande n'est pas en état de maintenance ou de réparation ;
  • les barrières de protection sont correctement placées ;
  • personne ne se trouve à l'intérieur de l'espace protégé ;
  • les portes de l'Unité de Commande sont verrouillées à l'aide de la clé prévue à cet effet ;
  • les dispositifs de sécurité (arrêt d'urgence, sécurités des barrières de protection) sont en bon état de marche.

– Une attention particulière est à prêter à la sélection de l'état Distant, dans lequel le PLC de la ligne peut accomplir des opérations automatiques de mise sous tension des moteurs et de démarrage du programme.

Défreinage des axes Robot

– En cas d'absence de la force motrice, les mouvements du Robot peuvent être accomplis par le biais de dispositifs de défreinage optionels, et de moyens de soulèvement appropriés. Ce dispositif permet uniquement le déblocage du frein de chaque axe. Cela comporte non seulement l'exclusion de toutes les sécurités du système (y compris l'arrêt d'urgence et le bouton d'habilitation), mais aussi la possibilité de déplacement vers le haut ou vers le bas des axes du Robot à cause des forces générées par le système d'équilibrage ou par gravité.

Avant d'utiliser les dispositifs de défreinage manuel, il est recommandé d'élinguer le Robot ou de l'accrocher à un pont roulant.

Espaces d'arrêt (cas limites)

- Pour chaque type de Robot, les espaces d'arrêt limite peuvent etre demandés à COMAU Robotics & Service.
- Exemple : Si le robot se trouve en modalité automatique dans les conditions maximales d'extension, de charge et de vitesse, la pression du bouton-poussoir d'arrêt (coup-de-poing rouge sur le WiTP) arrête complètement un robot NJ 370-2.7 sur environ 85° de mouvement, correspondant à environ 3000 mm de déplacement, mesurés sur la bride TCP. Dans ces conditions, le temps d'arrêt du robot NJ 370-2.7 est de 1,5 secondes.
- Si le robot se trouve en modalité de programmation (T1), la pression du bouton-poussoir d'arrêt (coup-de-poing rouge sur le WiTP) arrête complètement un robot NJ 370-2.7 en 0,5 seconde environ.

Entretien et Réparation

- Durant la phase de montage auprès de COMAU Robotics & Service, le Robot est ravitaillé en lubrifiants ne contenant pas de substances dangereuses pour la santé ; néanmoins, dans certains cas, l'exposition répétée et prolongée au produit peut provoquer des manifestations cutanées irritatives ou de malaise en cas d'ingestion.
- **Premiers Soins**. En cas de contact avec les yeux et la peau : laver les zones contaminées à l'eau abondante ; si les phénomènes irritatifs persistent, consulter un médecin.
- En cas d'ingestion, ne pas provoquer le vomi et ne pas administrer de produits par voie buccale; consulter un médecin au plus tôt.
- Les opérations de maintenance, de recherche des pannes et de réparation doivent être effectuées uniquement par le personnel autorisé.
- Toute activité de maintenance et de réparation en cours doit être signalée par un panneau spécial, indiquant l'état de maintenance, qui devra être apposé sur le tableau de commande de l'Unité de Commande tant que l'activité concernée n'est pas achevée, même si elle est momentanément interrompue.
- Les opérations de maintenance et de remplacement de composants ou de l'Unité de Commande sont à exécuter avec l'interrupteur général en position ouverte et verrouillé au moyen d'un cadenas de sécurité.
- Même si l'Unité de Commande n'est pas alimenté (interrupteur général ouvert), des tensions interconnectées provenant du raccordement avec des unités périphériques ou avec des sources d'alimentation externes (par exemple, des entrées/sorties 24 Vcc) peuvent néanmoins être présentes. Prendre soin de désactiver les sources externes avant d'œuvrer sur les parties de système concernées.
- La dépose de panneaux, d'écrans de protection, de grilles, etc. n'est admise qu'avec l'interrupteur général ouvert et verrouillé au moyen d'un cadenas de sécurité.
- Les composants endommagés doivent être remplacés par des composants de code identique ou dont l'équivalence a été établie par COMAU Robotics & Service.

Après le remplacement du module ESK, vérifier sur le nouveau module que le réglage du temps d'arrêt sur les sélecteurs SW1 et SW2 soit cohérent avec le type de Robot connecté à l'Unité de Contrôle.

– Les activités de recherche des pannes et de maintenance doivent être exécutées autant que possible hors de l'espace protégé.

– Les activités de recherche des pannes ayant trait à l'Unité de Commande doivent être exécutées autant que possible en absence d'alimentation.

– Si, au cours de l'activité de recherche des pannes, il s'avérait nécessaire d'exécuter des interventions avec l'Unité de Commande sous tension, il faudra prendre toutes les précautions requises par les Normes de Sécurité en matière de travail en présence de tensions dangereuse.

– L'activité de recherche des pannes sur le Robot doit être exécutée avec l'alimentation de puissance désactivée (Drive off).

– Une fois l'intervention de maintenance et de recherche des pannes terminée, rétablir les sécurités précédemment désactivées (panneaux, écrans de protection, interverrouillages, etc.).

– L'intervention de maintenance, de réparation et de recherche des pannes doit se conclure par la vérification du bon fonctionnement du Système Robot et Commande et de l'ensemble des dispositifs de sécurité, à réaliser en restant hors de l 'espace protégé.

– Au cours des phases de chargement du logiciel de système (par exemple, après un remplacement de cartes électroniques), utiliser uniquement le logiciel original livré par COMAU Robotics & Service. Respecter scrupuleusement la procédure de chargement du logiciel de système décrite dans la Documentation Technique du produit spécifique ; une fois le chargement effectué, exécuter toujours un cycle d'essai de sécurité en demeurant hors de l'espace protégé.

– La dépose de parties composantes du Robot (telles que : moteurs, cylindres d'équilibrage, etc.) peut comporter l'exécution de mouvements incontrôlés des axes dans n'importe quelle direction : avant de commencer une procédure de dépose quelconque, il est donc impératif de bien lire les plaquettes d'information qui sont apposées sur le Robot et de consulter la Documentation Technique fournie.

– Il est absolument interdit de déposer le capot de protection des ressorts du Robot.

Mise Hors Service et Démantèlement

– La mise hors service et l'enlèvement du Système Robot et Commande doivent être exécutés uniquement par Personnel Autorisé.

– Amener le Robot en position de transport et monter les brides de blocage des axes (lorsque prévues), en prenant soin de bien lire la plaquette d'information qui est apposée sur le Robot et de consulter la Documentation Technique du Robot lui-même.

– Avant de procéder à la mise hors service, il faut obligatoirement couper la tension de réseau à l'entrée de l'Unité de Commande (déclencher le disjoncteur sur le réseau de distribution de l'énergie et le verrouiller en position ouverte).

– Après avoir vérifié avec un instrument approprié que les bornes ne sont pas sous tension, débrancher le câble d'alimentation du disjoncteur sur le réseau de distribution de l'énergie, en déconnectant d'abord les connecteurs de puissance en ensuite le connecteur de mise à la terre. Déconnecter le câble d'alimentation de l'Unité de Commande et le déposer.

– Déconnecter d'abord les câbles de connexion entre le Robot et l'Unité de Commande et ensuite le conducteur de mise à la terre.

- Débrancher, si présente, l'installation pneumatique du Robot du réseau de distribution de l'air.
- Vérifier que le Robot est convenablement équilibré - s'il y a lieu, l'élinguer comme il se doit - et déposer les boulons de fixation du Robot de la base de support.
- Enlever le Robot et de l'Unité de Commande de la zone de travail, en suivant toutes les indications contenues dans la Documentation Technique du produit ; s'il est nécessaire de procéder à un soulèvement, s'assurer de la bonne fixation des anneaux de levage et utiliser uniquement des élingues et des appareils appropriés.
- Avant d'effectuer les opérations de démantèlement (démontage, démolition et traitement des déchets) des parties composantes du Système Robot et Commande, consulter COMAU Robotics & Service, ou l'une de ses filiales, pour connaître les modalités devant être adoptées pour le respect, en fonction du type Robot et de l'Unité de Commande, des principes de sécurité et de sauvegarde de l'environnement.
- Les opérations de traitement des déchets doivent être effectuées en accord avec la législation du Pays où le Système Robot et Commande est installé.

2. DESCRIPTION GENERALE

2.1 Robot SMART NM

SMART NM est la famille de robots COMAU à capacité de charge moyenne, composée de machines dédiées à des applications où il s'avère nécessaire de programmer "point par point" ou sous "contrôle de la trajectoire".

Les applications les plus courantes sont :

– la manipulation,

– la soudure,

– l'assemblage,

– l'application d'adhésifs, de colles, de protections,

– les usinages par enlèvement de copeaux (par exemple : ébavurage, meulage)

Les versions disponibles à l'intérieur de la famille de robots SMART NM sont indiquées ci-après :

Versions disponibles des robots SMART NM

Modèle	Version	Charge utile (kg)	Extension (mm)
SMART NM 25-2.2 In -line SMART NM 25-2.2 Foundry	25-22	25	2200
SMART NM 45-2.0 In -line SMART NM 45-2.0 Foundry	45-2.0	45	2000
SMART NM 45-2.0 Wash			
SMART NM 25-2.2 Off-set SMART NM 25-2.2 Foundry	25-22	25	2200
SMART NM 45-2.0 Off-set SMART NM 45-2.0 Foundry	45-2.0	45	2000
SMART NM 16 3.1	16-3.1	16	3100

Les versions Foundry sont particulièrement indiquées pour des applications dans un environnement à température élevée. Elles garantissent, en effet, un indice de protection IP67 sur le poignet et les moteurs.
Les versions Wash sont adaptées aux installations de lavage où des substances agressives sont utilisées. Hormis un indice de protection IP67 garanti sur le poignet et sur les moteurs, les robots sont également équipés des meilleures technologies garantissant la protection contre les actions corrosives dues à l'ambiance de travail.

Fig. 2.1 - SMART NM 25-2.2 In -line
SMART NM 25-2.2 Foundry

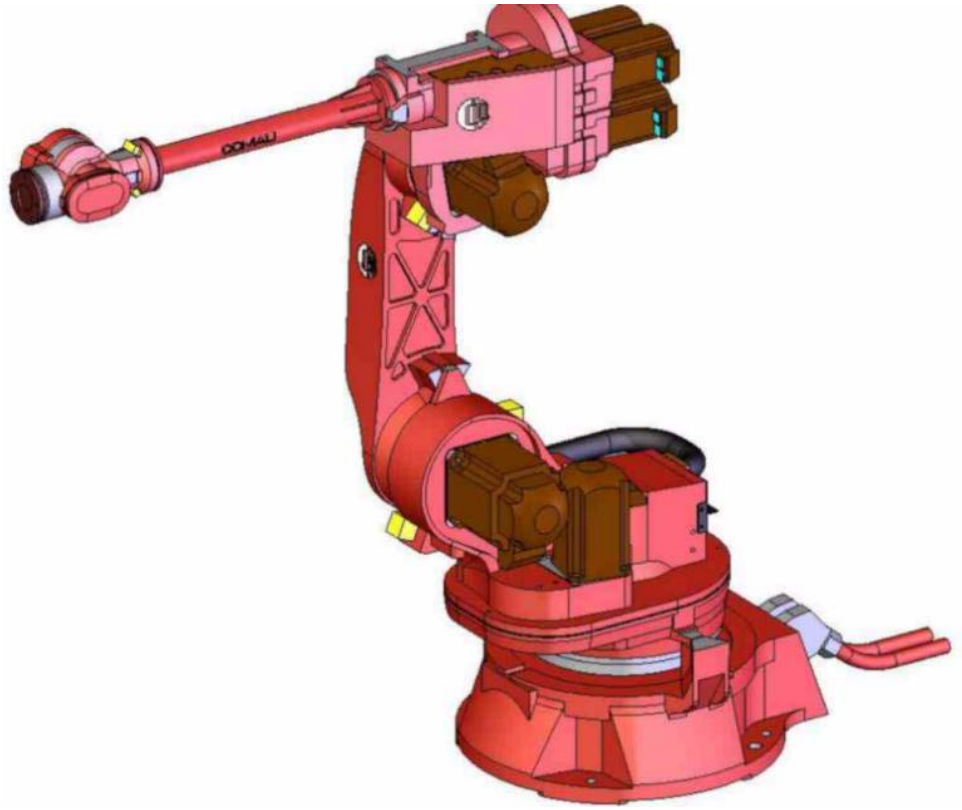


Fig. 2.2 - SMART NM 45-2.0 In -line
SMART NM 45-2.0 Foundry

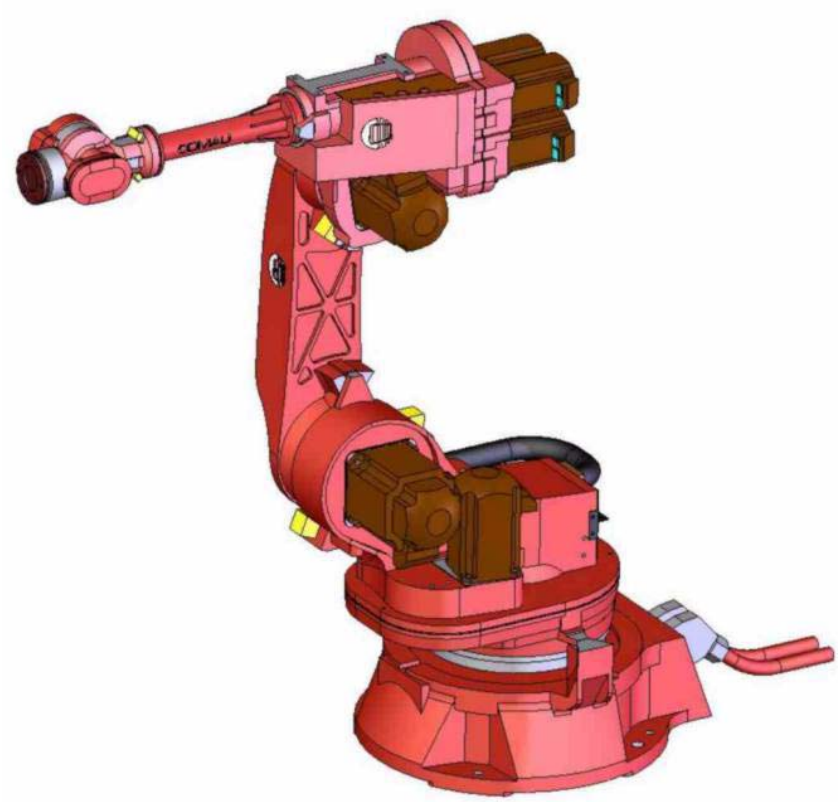


Fig. 2.3 - SMART NM 45-2.0 Wash

Fig. 2.4 - SMART NM 25-2.2 Off-set
SMART NM 25-2.2 Foundry

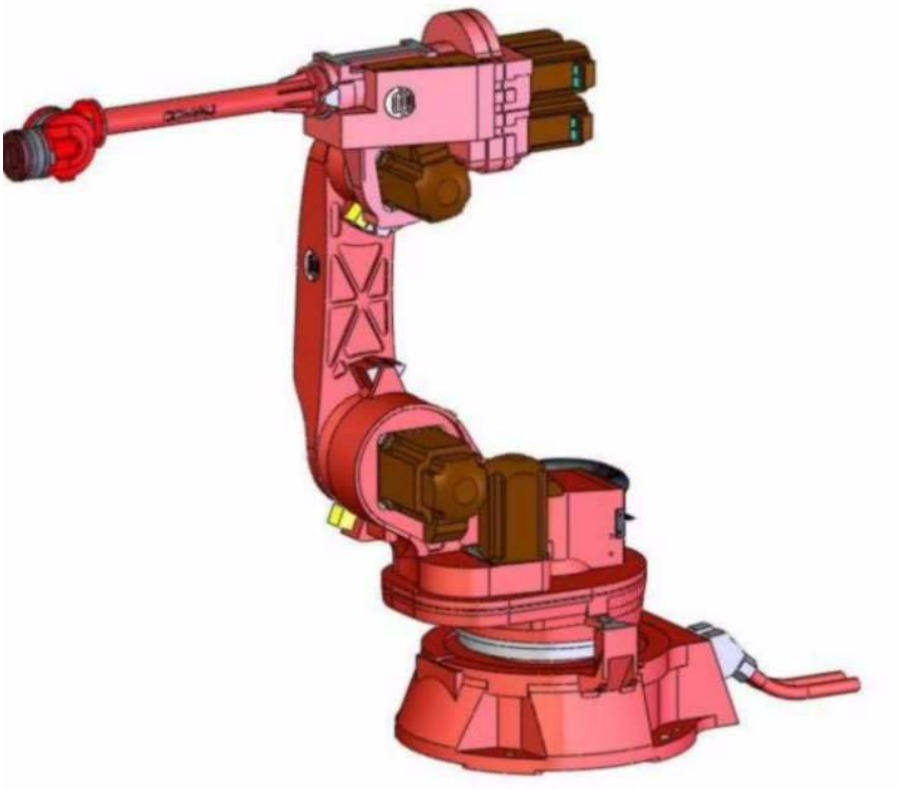


Fig. 2.5 - SMART NM 45-2.0 Off-set
SMART NM 45-2.0 Foundry

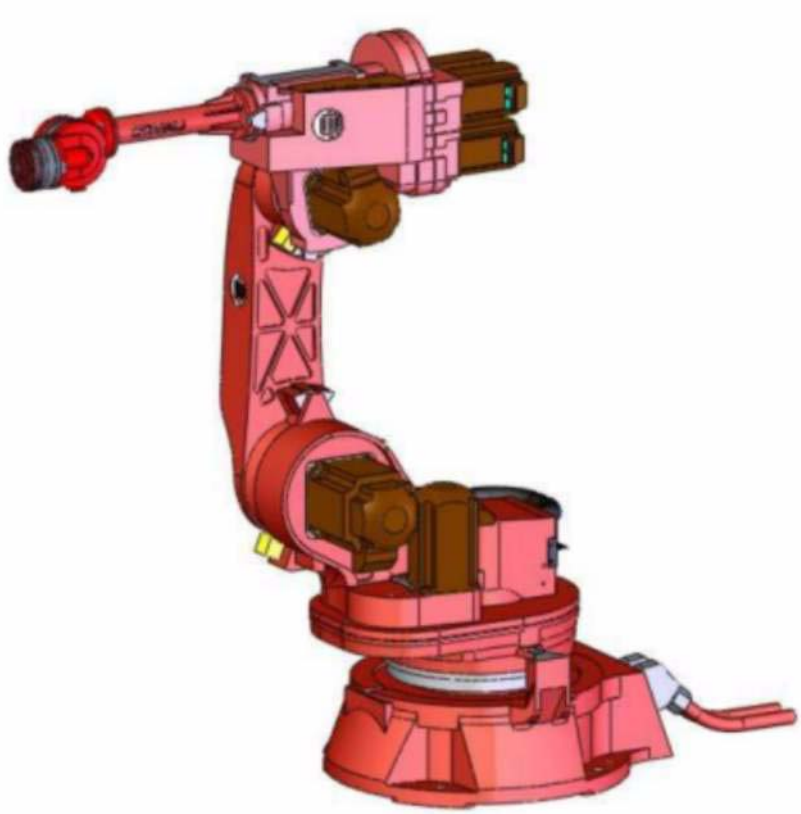
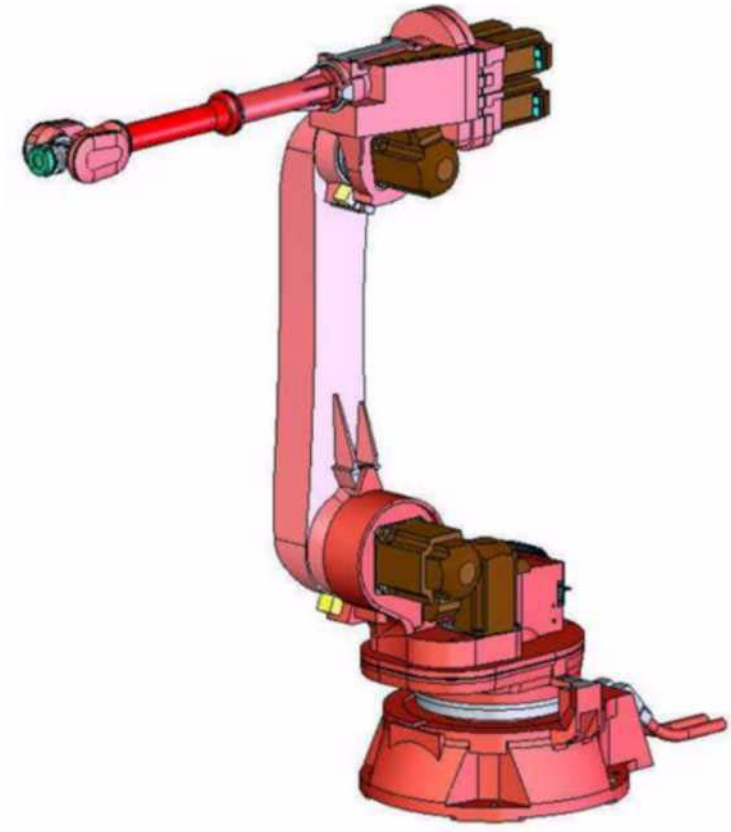


Fig. 2.6 - SMART NM 16 3.1



ILes charges déclarées (au poignet et supplémentaires) appliquées sur le robot peuvent être déplacées au maximum des performances dans tout le volume de travail en utilisant un logiciel spécifique qui, en permettant d'atteindre la vitesse maximale dans les applications où les courses du robot sont suffisamment étendues, maximise les accélérations en fonction de la charge déclarée et du cycle.
La conception a été optimisée grâce à une CAO tridimensionnelle et les structures ont été dimensionnées à l'aide d'une modélisation par éléments finis (FEA) : d'excellents résultats ont été obtenus au niveau des performances et de la fiabilité.
Le soin du détail permet de faciliter l'usage quotidien de la machine, en réduisant le nombre de pièces et en favorisant l'accès aux pièces sujettes à intervention.
Les opérations d'entretien sont réduites au minimum, elles sont intuitives et ne nécessitent pas d'outils spéciaux.

L'Interchangeabilité entre les robots appartenant à la même version est garantie : un robot peut être rapidement remplacé sans nécessiter d'importantes opérations de correction du programme.

Chaque robot est équipé d'un Système de Commande conforme aux consignes de sécurité de la Communauté Européenne et aux standards les plus importants.

Les câbles de liaison entre la commande et le robot sont dotés de connecteurs de type "plug-in".

La prédisposition à une série d'options permet d'employer les robots en toute sécurité, dans le respect des réglementations européennes et internationales les plus sévères.

2.2 Mécanique du robot

Le robot est du type anthropomorphe à 6 degrés de liberté.
La base fixe est ancrée au sol à l'aide de 4 vis M16x60 et positionnée avec précision sur la plaque de fixation à l'aide de deux pions de centrage spécifiques Ø 30 mm.
Sur la base fixe, une colonne portant le motoréducteur de l'axe 2 tourne autour de l'axe vertical de rotation (axe 1).
Un bras relie l'axe 2 à l'avant-bras. L'avant-bras contient les motoréducteurs des axes 3-4 et supporte les moteurs des axes 4-5-6.
A l'extrémité de l'avant-bras, se trouve le poignet qui s'interface à l'arbre de sortie du mouvement de l'axe 5 et supporte le groupe de réduction de l'axe 6.

Sur la version NM 16 3.1, l'avant-bras est allongé à l'aide d'un écarteur. A son extrémité avant, est fixé le poignet de déplacement des axes 5 - 6.
Les axes des robots sont équipés de fins de course logiciels (programmables) et/ou mécaniques amortis en standard ou en option. Pour les axes principaux (axes 1-2-3), la course de l'axe peut être limitée par des fins de courses mécaniques amortis additionnels en fonction de l'application.
Pour l'axe 1, une option spécifique est disponible : elle permet de personnaliser la zone de travail en fonction de l'application en permettant une segmentation de la course de l'axe 1

Tab. 2.1 - Disponibilité des fins de courses des axes

Modèle Robot	Standard		Option
	Fin de course logiciel	Fin de course mécanique	Fin de course mécanique mobile

SMART NM	**Axes 1-2-3-4-5-6**	**Axes 1-2-3-4-5**	**Axe 1**
SMART NM Off Set			
SMART NM 16 3.1			

Les réducteurs sont de type à jeu nul, spécifiques aux applications robotiques.

La lubrification de tous les réducteurs est du type à huile, à l'exclusion du réducteur de l'axe 6 sur la version SMART NM 16 3.1, afin de garantir une meilleure efficacité. La vidange n'est prévue que toutes les 15000 h, soit environ 3 ans de fonctionnement en trois-huit.

Les moteurs sont de type AC brushless et ils intègrent le frein et le codeur.

2.3 Interchangeabilité

L'interchangeabilité entre les robots de la même version est une caractéristique fondamentale : elle permet un remplacement rapide et un transfert du même programme sur une autre station robotisée.

Cette caractéristique est garantie par :

– des tolérances de construction appropriées de toutes les pièces de la structure,

– un positionnement précis du robot par rapport à la plaque de fixation à l'aide de deux pions (fournies avec le robot),

– la possibilité de replacer les axes sur une position connue (Etalonnage) à l'aide d'un outil spécifique (unique pour tous les axes et pour tous les modèles),

Ces caractéristiques permettent de transférer les programmes entre les robots d'une même version.

Ces caractéristiques sont indispensables à une "programmation hors ligne" efficace, effectuée dans un environnement virtuel.

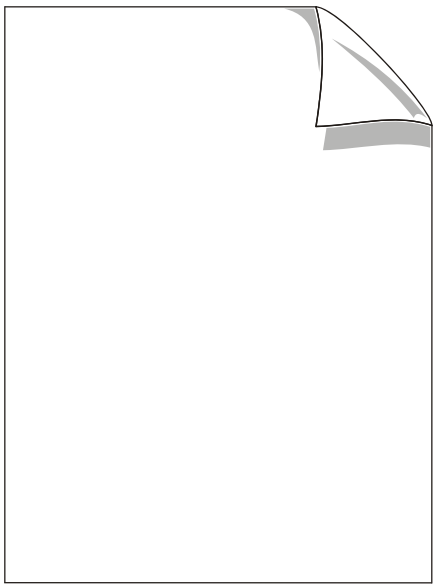
2.4 Etalonnage

L'étalonnage est l'opération qui permet de placer les axes du robot sur une position connue afin de garantir la répétition correcte des cycles programmés et l'interchangeabilité entre machines d'une même version.

Deux modes d'étalonnage sont prévus :

– Etalonnage précis : on l'exécute en utilisant un outil spécifique unique pour tous les axes et pour tous les modèles. Il doit être exécuté après une intervention d'entretien extraordinaire comportant le désassemblage de la chaîne cinématique entre le moteur et l'axe du robot ou lorsque l'on exécute des cycles particulièrement exigeants au niveau de la précision.

– Etalonnage sur encoches repères : il permet d'effectuer un étalonnage rapide mais impropre, avec une précision réduite qui pourrait ne pas rétablir la précision de mouvement du robot requise par l'application spécifique. L'étalonnage sur encoches consiste à placer les axes du robot sur les repères d'étalonnage en les alignant visuellement, sans employer d'outils spécifiques ni exécuter les commandes d'étalonnage de chacun des axes.



3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

3.1 Généralités

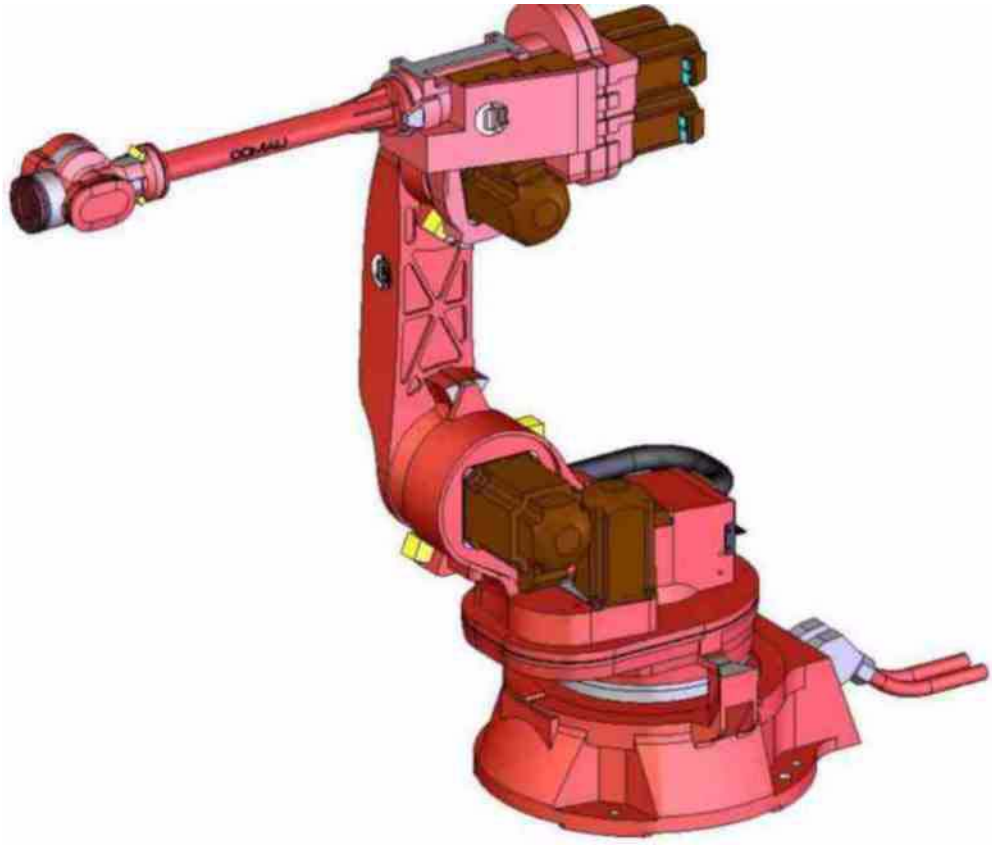
Ce chapitre présente les vues et les caractéristiques des modèles du robot SMART NM1.

– Fig. 3.1 - SMART NM 25-2.2 In-line - SMART NM 25-2.2 Foundry, vue générale
– Fig. 3.2 - SMART NM 45-2.0 In -line - SMART NM 45-2.0 Foundry, vue générale
– Fig. 3.3 - SMART NM 25-2.2 Off-set - SMART NM 25-2.2 Foundry, vue d'ensemble
– Fig. 3.4 - SMART NM 16 3.1, vue d'ensemble
– Fig. 3.5 - SMART NM 45-2.0 Wash, vue d'ensemble

– Tab. 3.1 - Caractéristiques et performances SMART NM In line
– Tab. 3.2 - Caractéristiques et performances SMART NM off-set
– Tab. 3.3 - Caractéristiques et performances SMART NM 16-3.1
– Tab. 3.4 - Caractéristiques et performances SMART NM 45-2.0 In-line Wash

Les surfaces de travail et les dimensions d'encombrement de tous les robots disponibles sont reportées au Chap. Espaces de Travail et Encombrement du Robot

Fig. 3.1 - SMART NM 25-2.2 In-line
SMART NM 25-2.2 Foundry, vue générale



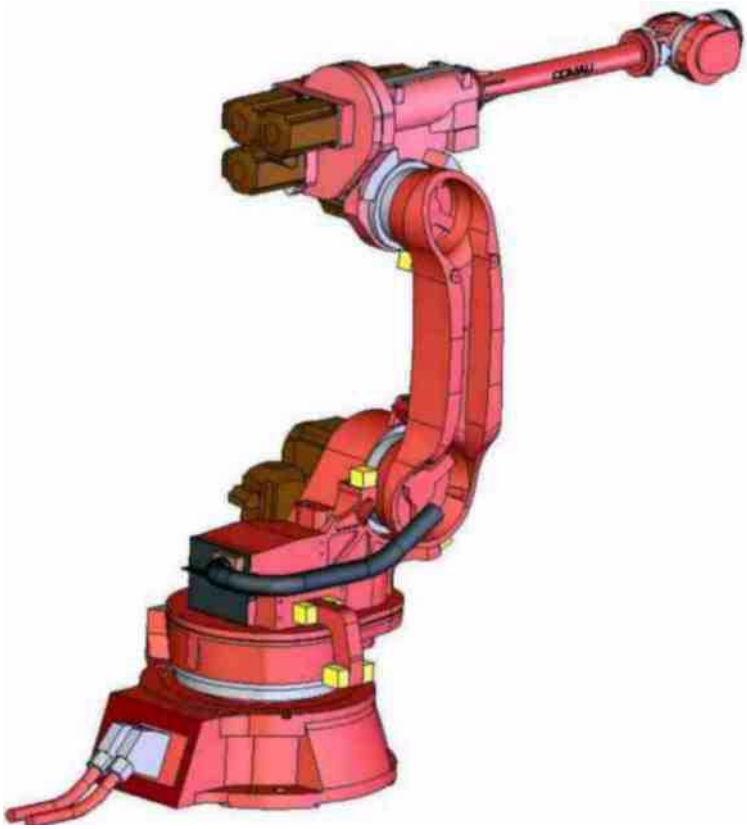


Fig. 3.2 - SMART NM 45-2.0 In -line
SMART NM 45-2.0 Foundry, vue générale

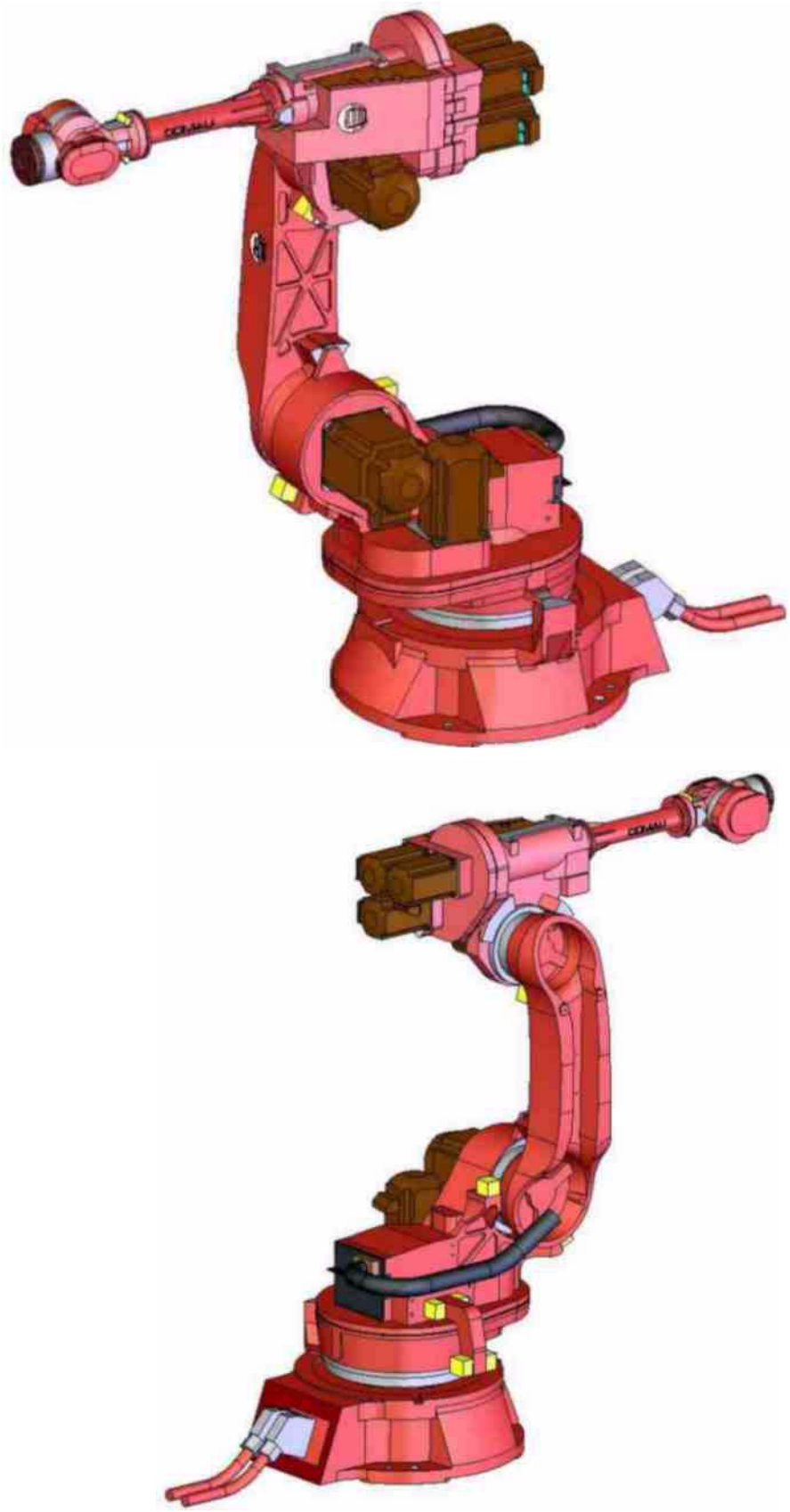


Fig. 3.3 - SMART NM 25-2.2 Off-set
SMART NM 25-2.2 Foundry, vue d'ensemble

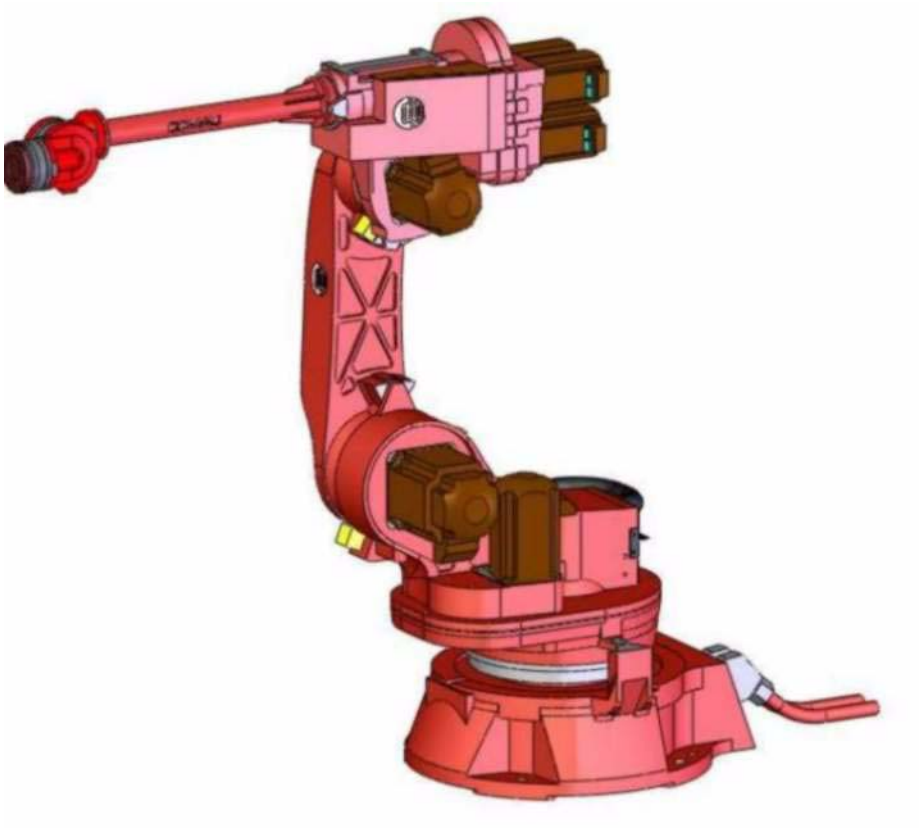


Fig. 3.4 - SMART NM 16 3.1, vue d'ensemble

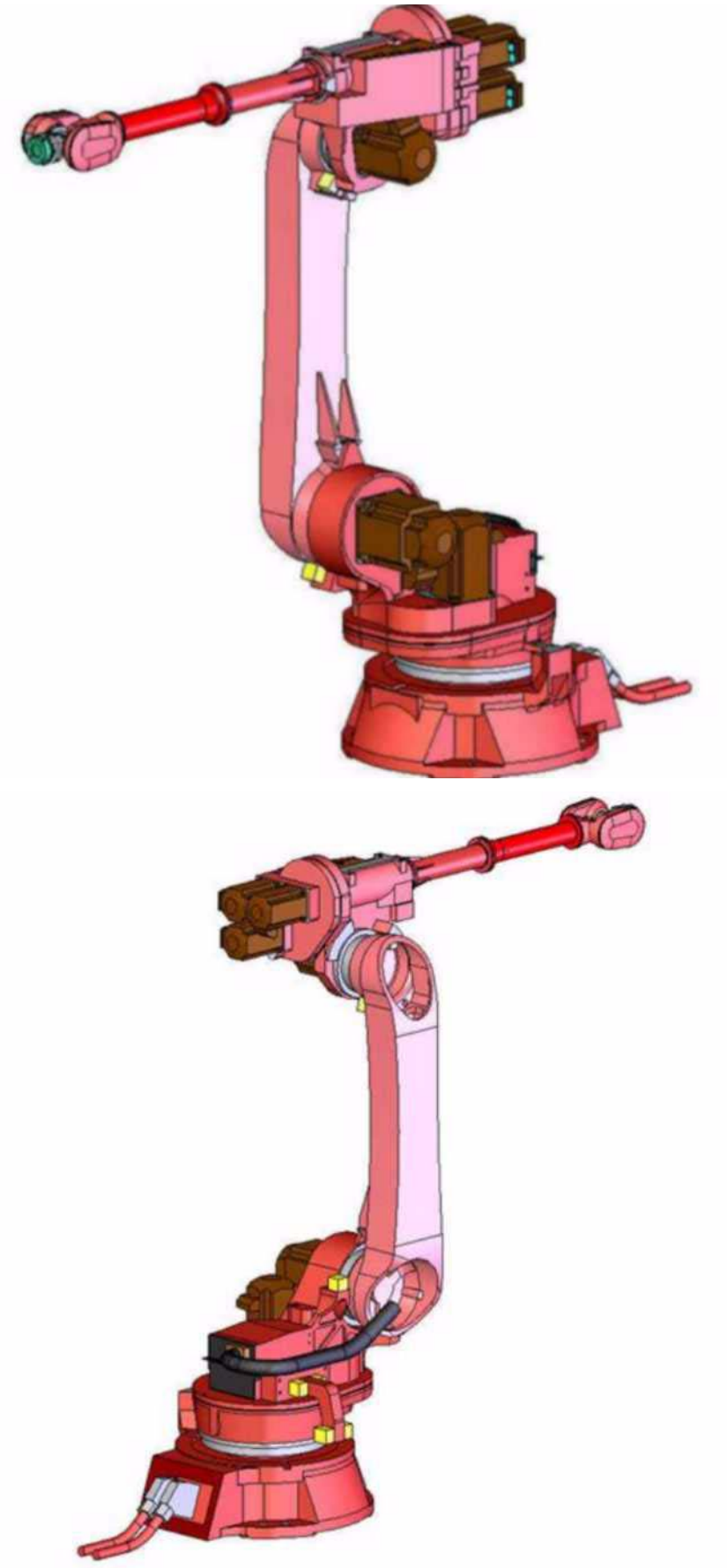


Fig. 3.5 - SMART NM 45-2.0 Wash, vue d'ensemble

Tab. 3.1 - Caractéristiques et performances SMART NM In line

VERSION		NM 25-2.2 (*)	NM 45-2.0 (*)
Structure / nombre d'axes		Anthropomorphe / 6 axes	Anthropomorphe / 6 axes
Charge au poignet		25kg(1)	45kg (1)
Charge supplémentaire sur avant-bras		40kg(2)	40kg(2)
Couple axe 4		176,58Nm	176,58Nm
Couple axe 5		176,58Nm	176,58Nm
Couple axe 6		117,72Nm	117,72Nm
Course /(Vitesse)	Axe 1	+/-180°(160°/s)	+/-180°(160°/s)
	Axe 2	+130°/-53°(150°/s)	+130°/-53°(150°/s)
	Axe 3	+110°/-170°(160°/s)	+110°/-170°(160°/s)
	Axe 4	+/- 2700° (250°/s)	+/- 2700° (250°/s)
	Axe 5	+/-123 °(250°/s)	+/-123 °(250°/s)
	Axe 6	+/-2700 °(340°/s)	+/-2700 °(340°/s)
Répétabilité		+/- 0,06 mm	+/- 0,06 mm
Poids du robot		685kg	680kg
Bride des outils		ISO 9409-1-A100	ISO 9409-1-A100
Moteurs		AC brushless	AC brushless
Système de mesure de la position		avec codeur	avec codeur
Puissance totale installée		12 kVA / 18,5 A	12 kVA / 18,5 A
Degré de protection		IP65 /IP67	IP65 /IP67
Température de service		0 ÷ + 45[°C]	0 ÷ + 45[°C
Température de stockage		- 40[°C] à + 60[°C]	- 40 [°C] à + 60[°C]
Couleur du robot (standard)		Rouge RAL 3020	Rouge RAL 3020
Position de montage		Au sol, au plafond, incliné (45° max)	Au sol, au plafond, incliné (45° max)

(1) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.2 Détermination des charges max à la bride du poignet (QF) à page 6-2

(2) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.3 Charges supplémentaires (QS) à page 6-9

(*) Disponible la version Foundry avec degrè protection IP67 puor le poignet et moteurs pour applications en milieux à èlevèe tempèrature.

Tab. 3.2 - Caractéristiques et performances SMART NM off-set

VERSION		NM 25-2.2 off-set (*)	NM 45-2.0 off-set (*)
Structure / nombre d'axes		Anthropomorphe / 6 axes	Anthropomorphe / 6 axes
Charge au poignet		25kg(1)	45kg (1)
Charge supplémentaire sur avant-bras		40kg(2)	40kg(2)
Couple axe 4		176,58Nm	176,58Nm
Couple axe 5		176,58Nm	176,58Nm
Couple axe 6		98,1Nm	98,1Nm
Course /(Vitesse)	Axe 1	+/-180°(160°/s)	+/-180°(160°/s)
	Axe 2	+130°/-53°(150°/s)	+130°/-53°(150°/s)
	Axe 3	+110°/-170°(160°/s)	+110°/-170°(160°/s)
	Axe 4	+/- 2700° (250°/s)	+/- 2700° (250°/s)
	Axe 5	+/- 2700° (250°/s)	+/- 2700° (250°/s)
	Axe 6	+/-2700 °(340°/s)	+/-2700 °(340°/s)
Répétabilité		+/- 0,06 mm	+/- 0,06 mm
Poids du robot		685kg	680kg
Bride des outils		ISO 9409-1-A100	ISO 9409-1-A100
Moteurs		AC brushless	AC brushless
Système de mesure de la position		avec codeur	avec codeur
Puissance totale installée		12 kVA / 18,5 A	12 kVA / 18,5 A
Degré de protection		IP65 /IP67	IP65 /IP67
Température de service		0 ÷ + 45[°C]	0 ÷ + 45[°C
Température de stockage		- 40[°C] ÷ + 60[°C]	- 40 [°C] ÷ + 60[°C]
Couleur du robot (standard)		Rouge RAL 3020	Rouge RAL 3020
Position de montage		Au sol, au plafond, incliné (45° max)	Au sol, au plafond, incliné (45° max)

(1) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.2 Détermination des charges max à la bride du poignet (QF) à page 6-2

(2) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.3 Charges supplémentaires (QS) à page 6-9

(*) Disponible la version Foundry avec degrè protection IP67 puor le poignet et moteurs pour applications en milieux à èlevèe tempèrature.

Tab. 3.3 - Caractéristiques et performances SMART NM 16-3.1

VERSION		NM 16-3.1
Structure / nombre d'axes		Anthropomorphe / 6 axes
Charge au poignet		16kg(1)
Charge supplémentaire sur avant-bras		10kg(2)
Couple axe 4		41Nm
Couple axe 5		41Nm
Couple axe 6		23Nm
Course /(Vitesse)	Axe 1	+/-180°(120°/s)
	Axe 2	+130°/-53°(100°/s)
	Axe 3	+110°/-170°(100°/s)
	Axe 4	+/- 2700° (250°/s)
	Axe 5	+/-120°(350°/s)
	Axe 6	+/-2700 °(340°/s)
Répétabilité		+/- 0,1 mm
Poids du robot		685kg
Bride des outils		ISO 9409-1-A63
Moteurs		AC brushless
Système de mesure de la position		avec codeur
Puissance totale installée		12 kVA / 18,5 A
Degré de protection		IP65 / IP67
Température de service		0 ÷ + 45[°C]
Température de stockage		- 40[°C] ÷ + 60[°C]
Couleur du robot (standard)		Rouge RAL 3020
Position de montage		Au sol, au plafond, incliné (45° max)

(1) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.2 Détermination des charges max à la bride du poignet (QF) à page 6-2

(2) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.3 Charges supplémentaires (QS) à page 6-9

Tab. 3.4 - Caractéristiques et performances SMART NM 45-2.0 In-line Wash

VERSION		SMART NM 45-2.0 In-line Wash
Structure / nombre d'axes		Anthropomorphe / 6 axes
Charge au poignet		45 kg (1)
Charge supplémentaire sur avant-bras		40 kg (2)
Couple axe 4		176,58 Nm
Couple axe 5		176,58 Nm
Couple axe 6		117,72Nm
Course /(Vitesse)	Axe 1	+/-180° (160°/s)
	Axe 2	+130°/-53° (150°/s)
	Axe 3	+110°/-170° (160°/s)
	Axe 4	+/- 2700° (250°/s)
	Axe 5	+/- 123° (250°/s)
	Axe 6	+/-2700° (340°/s)
Déploiement horizontal maxi		2000 mm
Répétabilité		+/- 0,06 mm
Poids du robot		680 kg
Bride des outils		ISO 9409-1-A100
Moteurs		AC brushless
Système de mesure de la position		con encoder
Puissance totale installée		12 kVA / 18,5 A
Degré de protection (3)		IP67
Température de service		0 ÷ + 45 [°C]
Himidité air		100%
Pression la plus grande de je jette pour l'équipement pour lavage		600 bar
Température de stockage		- 40[°C] ÷ + 60[°C]
Position de montage		Au sol

(1) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.2 Détermination des charges max à la bride du poignet (QF) à page 6-2

(2) Voir le Chap.6. - Charges au Poignet et Supplementaires au par. 6.3 Charges supplémentaires (QS) à page 6-9

(3) Le robot ne peut pas être exposé à la pression du waterjet en mode directe

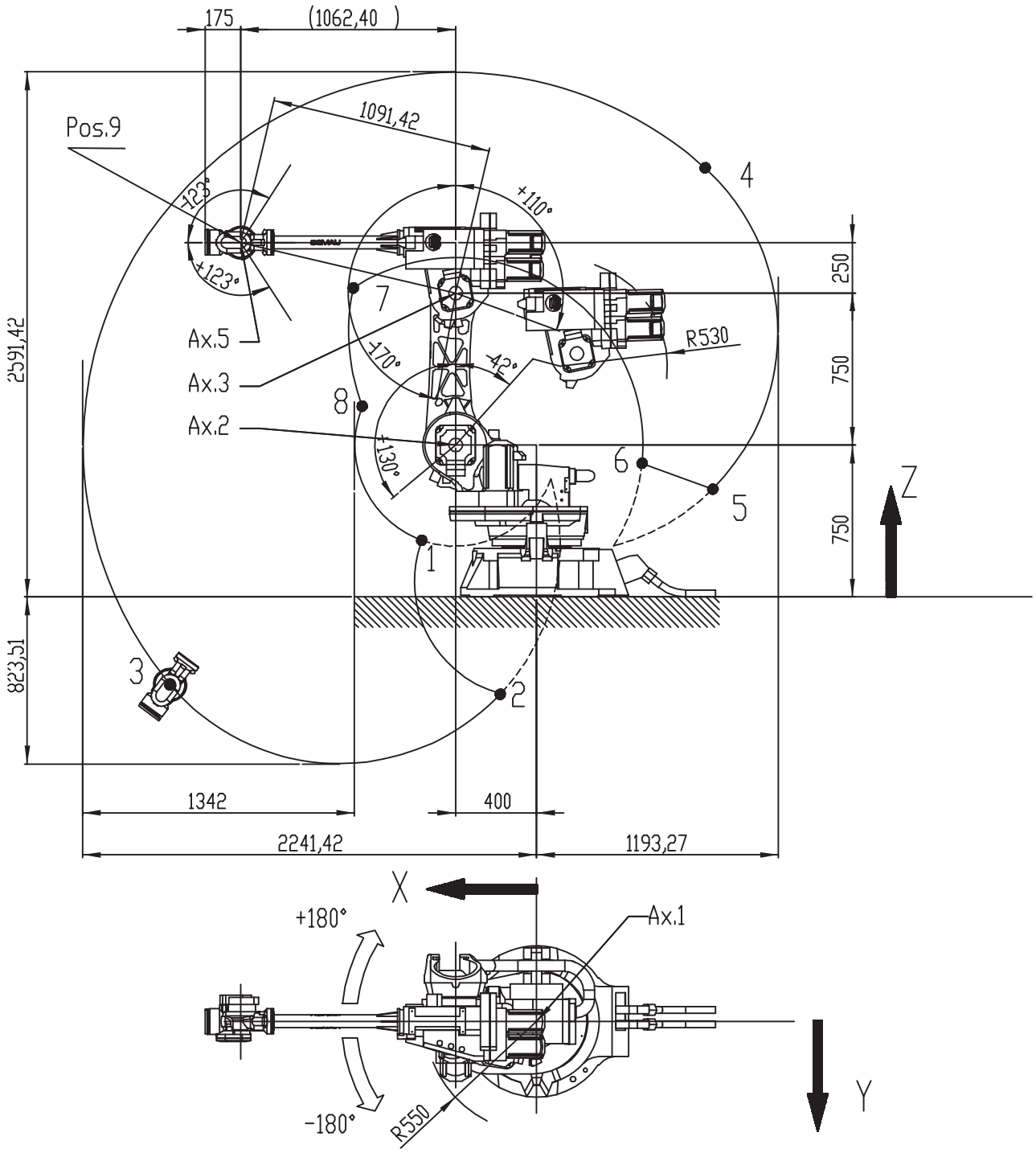
4. ESPACES DE TRAVAIL ET ENCOMBREMENT DU ROBOT

Le présent chapitre reporte les plans des zones opérationnelles possibles des robots SMART NM et les plans relatifs aux limitations correspondantes des zones si des fins de courses mécaniques sont montés.

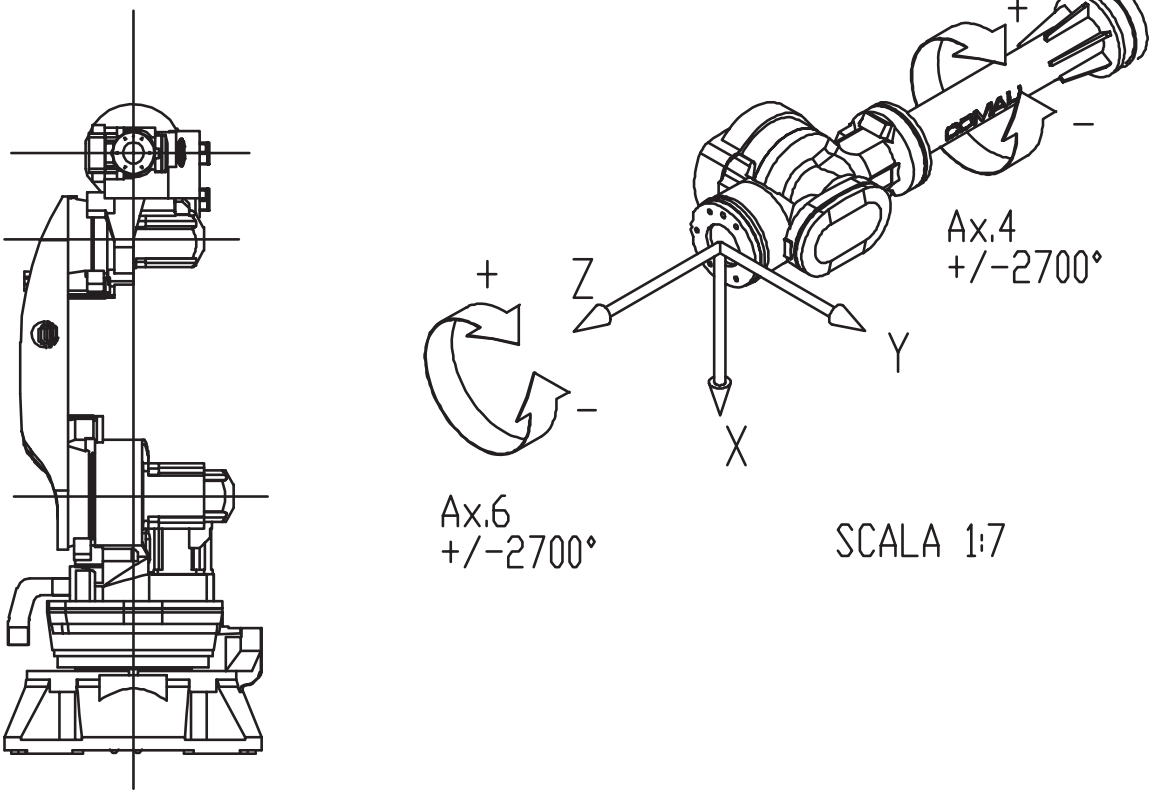
- SMART NM 25-2.2 In line - SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnellel
- SMART NM 45-2.0 In line - SMART NM 45-2.0 Foundry Zone opérationnellel
- SMART NM 25-2.2 off-set - SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnelle
- SMART NM 45-2.0 off-set - SMART NM 45-2.0 Foundry - Zone opérationnelle
- SMART NM 16 3.1 Zone opérationnelle
- SMART NM 25-2.2 In line - SMART NM 25-2.2 Foundry - Limitation de la Zone opérationnellel
- SMART NM 45-2.0 In line - SMART NM 45-2.0Foundry - Limitation de la Zone opérationnellel
- SMART NM 25-2.2 off-set - SMART NM 25-2.2Foundry - Limitation de la Zone opérationnelle
- SMART NM 45-2.0 off-set - SMART NM 45-2.0 Foundry - Limitation de la Zone opérationnelle
- SMART NM 16-3.1 Limitation de la Zone opérationnelle

Les zones opérationnelles sont tracées au centre du poignet.

SMART NM 25-2.2 In line
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnellel



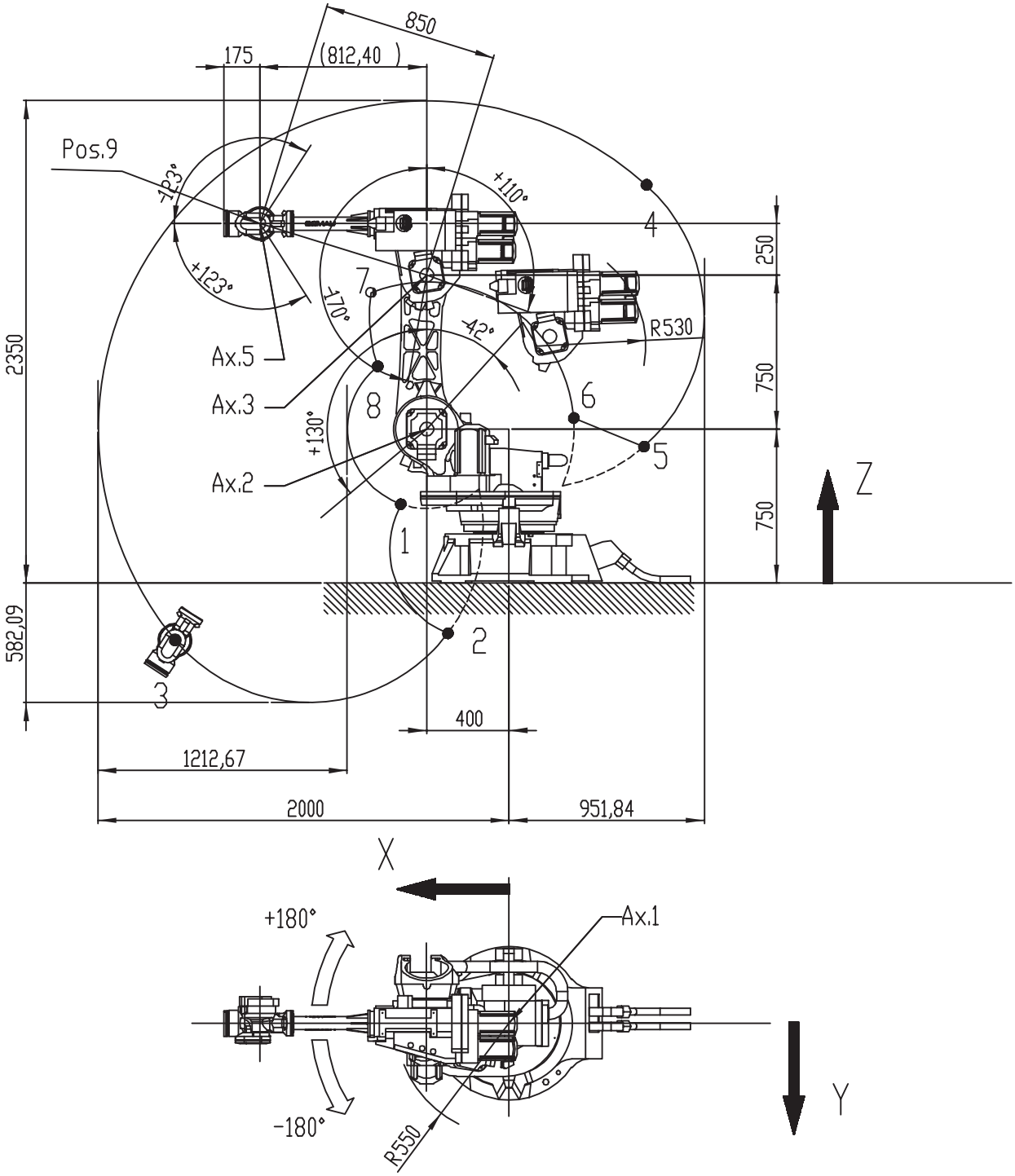
SMART NM 25-2.2 In line
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnellel



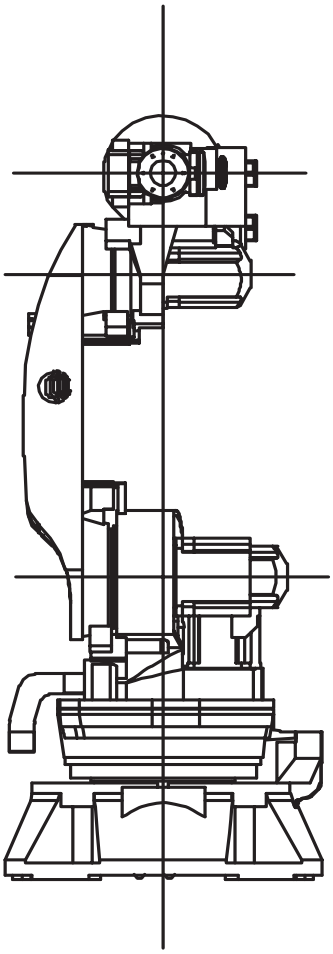
Pos	X	Z	Ax.2	Ax.3
	[mm]	[mm]	[deg]	[deg]
1	567,4	279,47	+40°	-170°
2	179,47	-479,8	+130°	-110°
3	1810,61	-278,46	+130°	-13,24°
4	-832,15	2118,44	-42°	-13,24°
5	-870,33	532,86	-42°	+80°
6	-520,99	660,29	-15°	+110°
7	828,19	1570,32	+108,13°	+110°
			-53°	-136,48°
8	861,13	941,79	-53°	-170°
9	1462,4	1750	0°	-90°

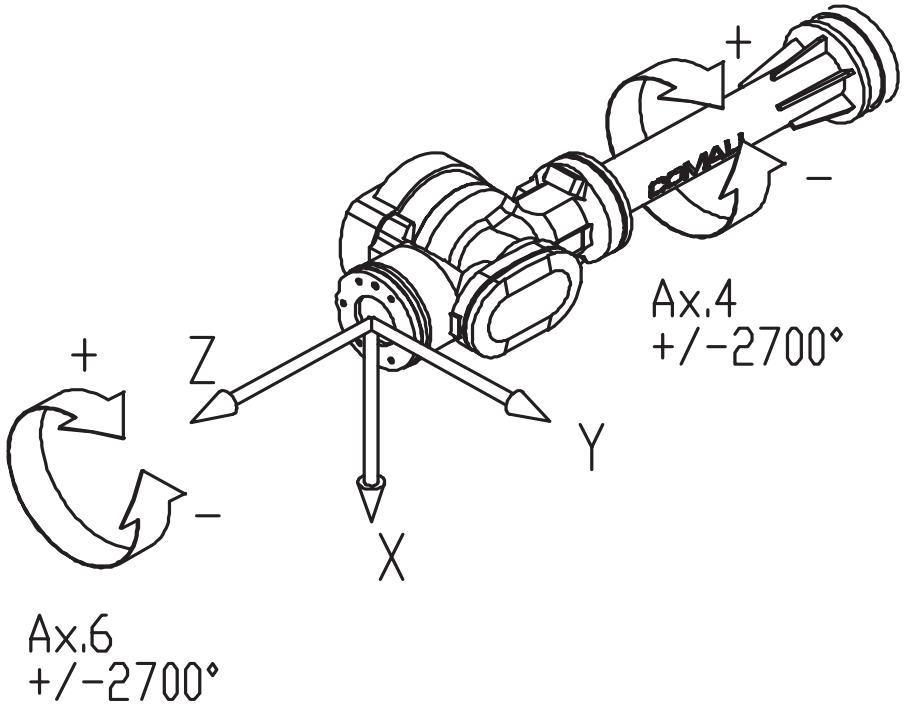
Joints sur position d'étalonnage (pos.9)					
Axe 1	**Axe 2**	**Axe 3**	**Axe 4**	**Axe 5**	**Axe 6**
0°	0°	-90°	0°	0°	0°

SMART NM 45-2.0 In line
SMART NM 45-2.0 Foundry Zone
opérationnellel



SMART NM 45-2.0 In line
SMART NM 45-2.0 Foundry Zone
opérationnellel

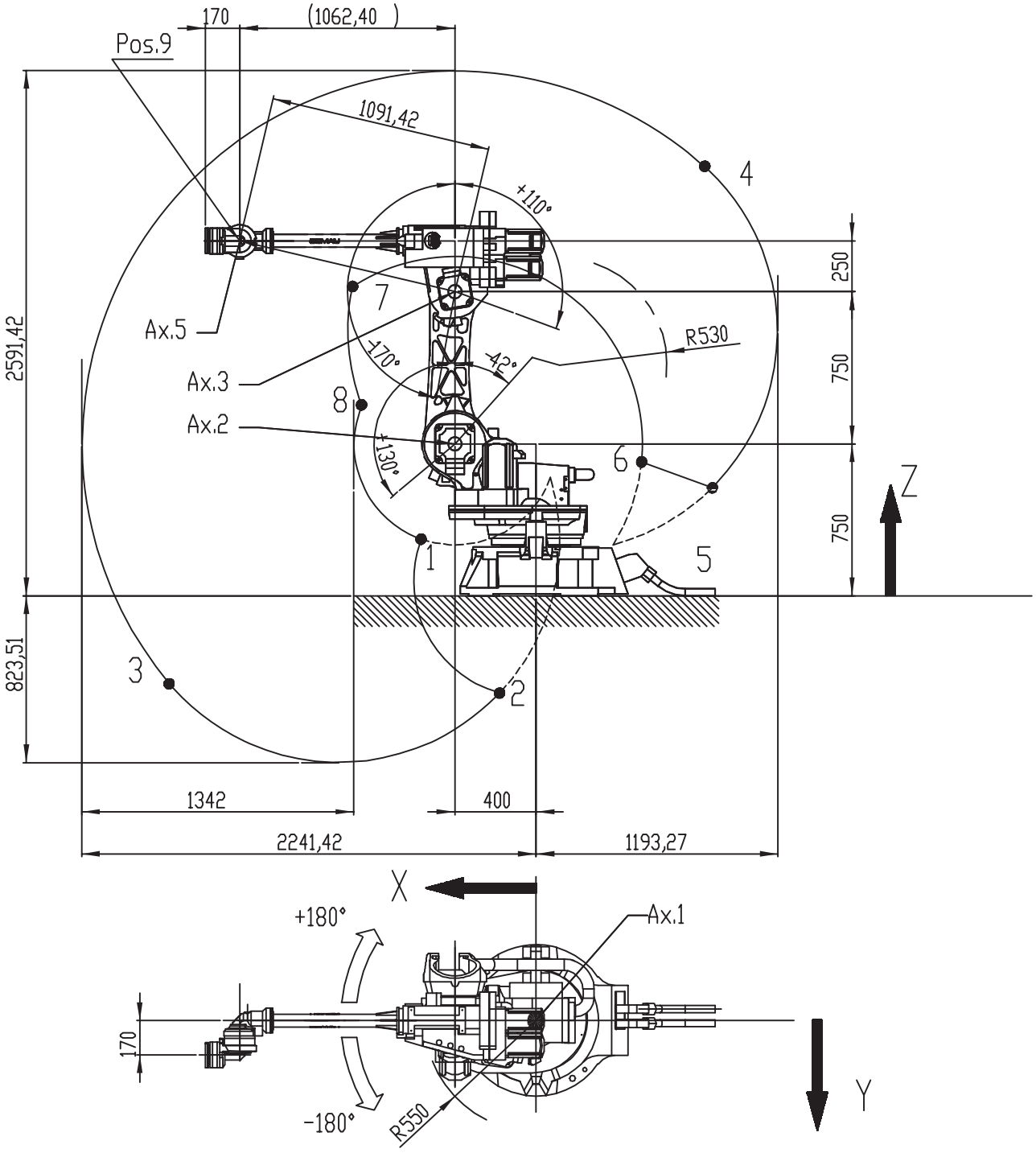




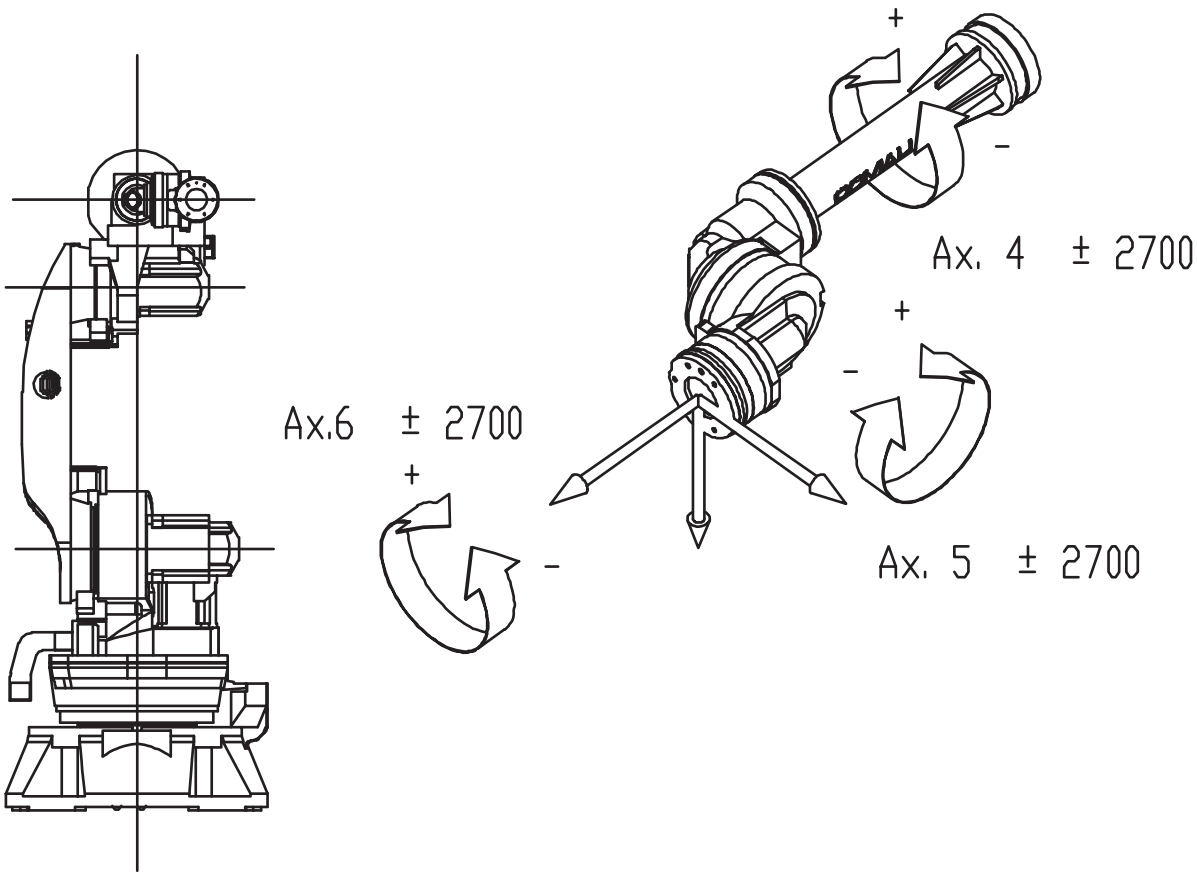
Pos	X	Z	Ax.2	Ax.3
	[mm]	[mm]	[deg]	[deg]
1	526,21	383,81	+70°	-170°
2	296,63	-244,87	+130°	-120°
3	1625,67	-278,46	+130°	-17,10°
4	-670,61	1939,03	-42°	-17,10°
5	-658,32	664,84	-42°	+80°
6	-316,2	803,68	-15°	+110°
7	618,52	1434,16	+88,43°	+110°
			-53°	-144,21°
8	638,37	1055,29	-53°	-170°
9	1212,4	1750	0°	-90°

Joints sur position d'étalonnage (pos.9)					
Axe 1	**Axe 2**	**Axe 3**	**Axe 4**	**Axe 5**	**Axe 6**
0°	0°	-90°	0°	0°	0°

SMART NM 25-2.2 off-set
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnelle



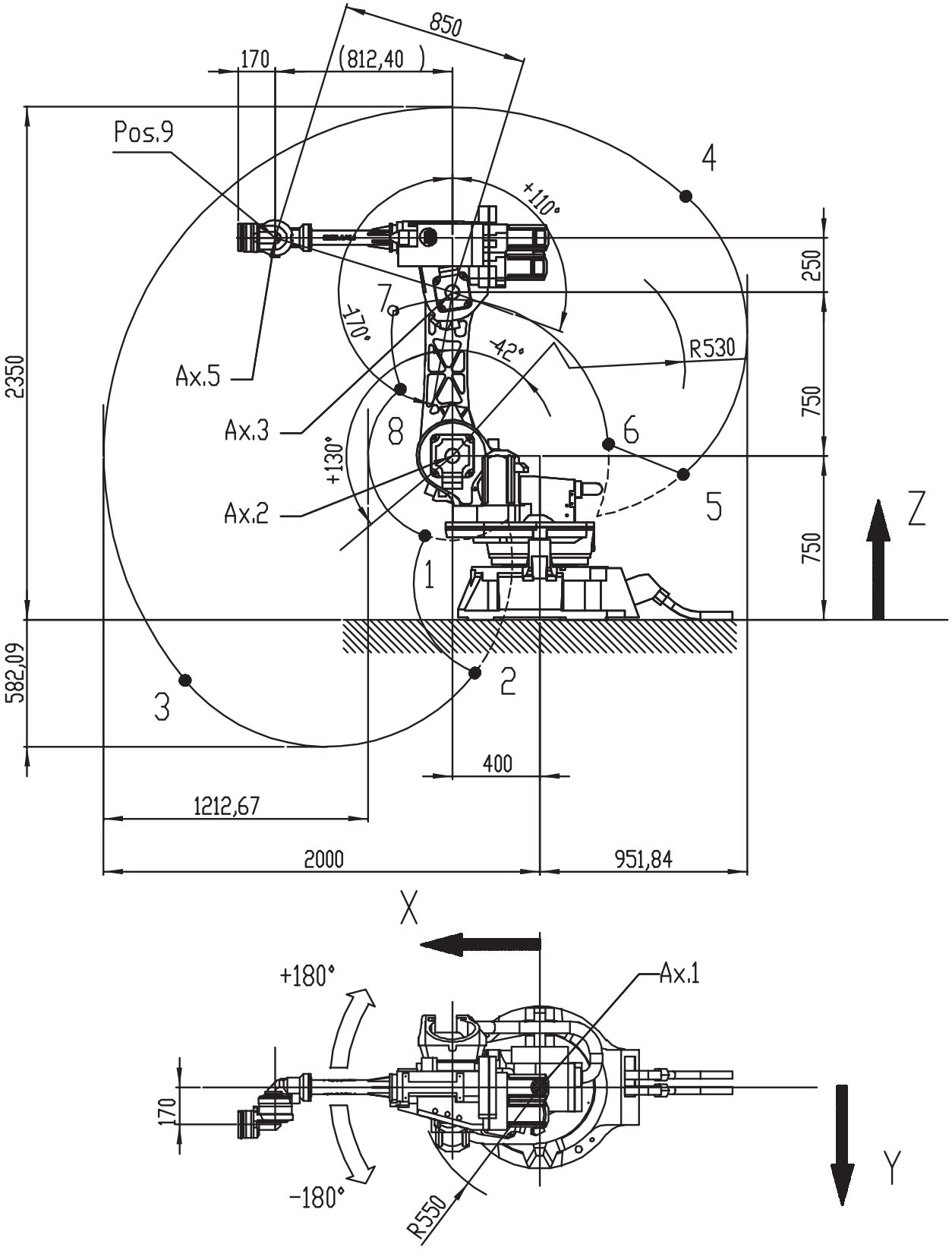
SMART NM 25-2.2 off-set
SMART NM 25-2.2 Foundry - Zone opérationnelle



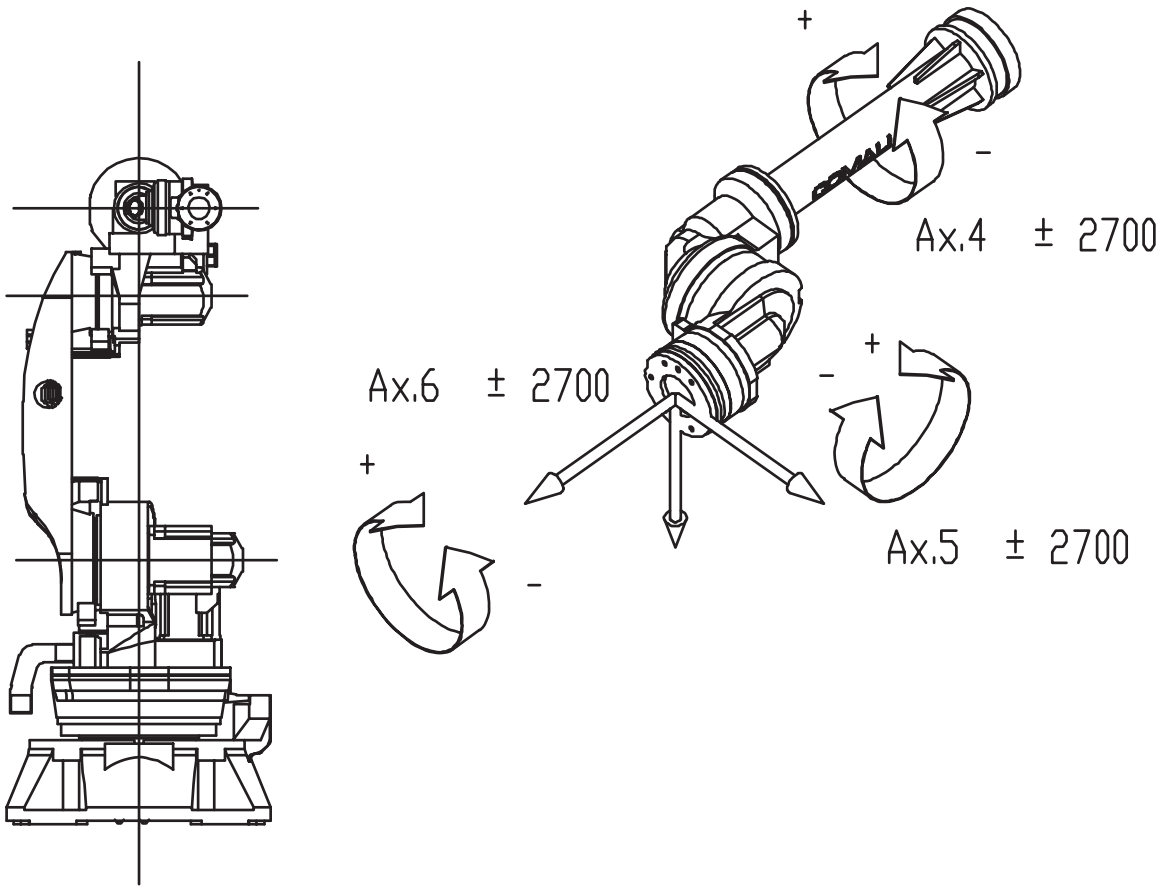
Pos	X	Z	Ax.2	Ax.3
	[mm]	[mm]	[deg]	[deg]
1	567,4	279,47	+40°	-170°
2	179,47	-479,8	+130°	-110°
3	1810,61	-278,46	+130°	-13,24°
4	-832,15	2118,44	-42°	-13,24°
5	-805,47	532,86	-42°	+80°
6	-520,99	660,29	-15°	+110°
7	828,19	1570,32	+108,13°	+110°
			-53°	-136,48°
8	861,13	941,79	-53°	-170°
9	1462,4	1750	0°	-90°

Joints sur position d'étalonnage (pos.9)					
Axe 1	**Axe 2**	**Axe 3**	**Axe 4**	**Axe 5**	**Axe 6**
0°	0°	-90°	0°	+90°	0°

SMART NM 45-2.0 off-set
SMART NM 45-2.0 Foundry - Zone opérationnelle



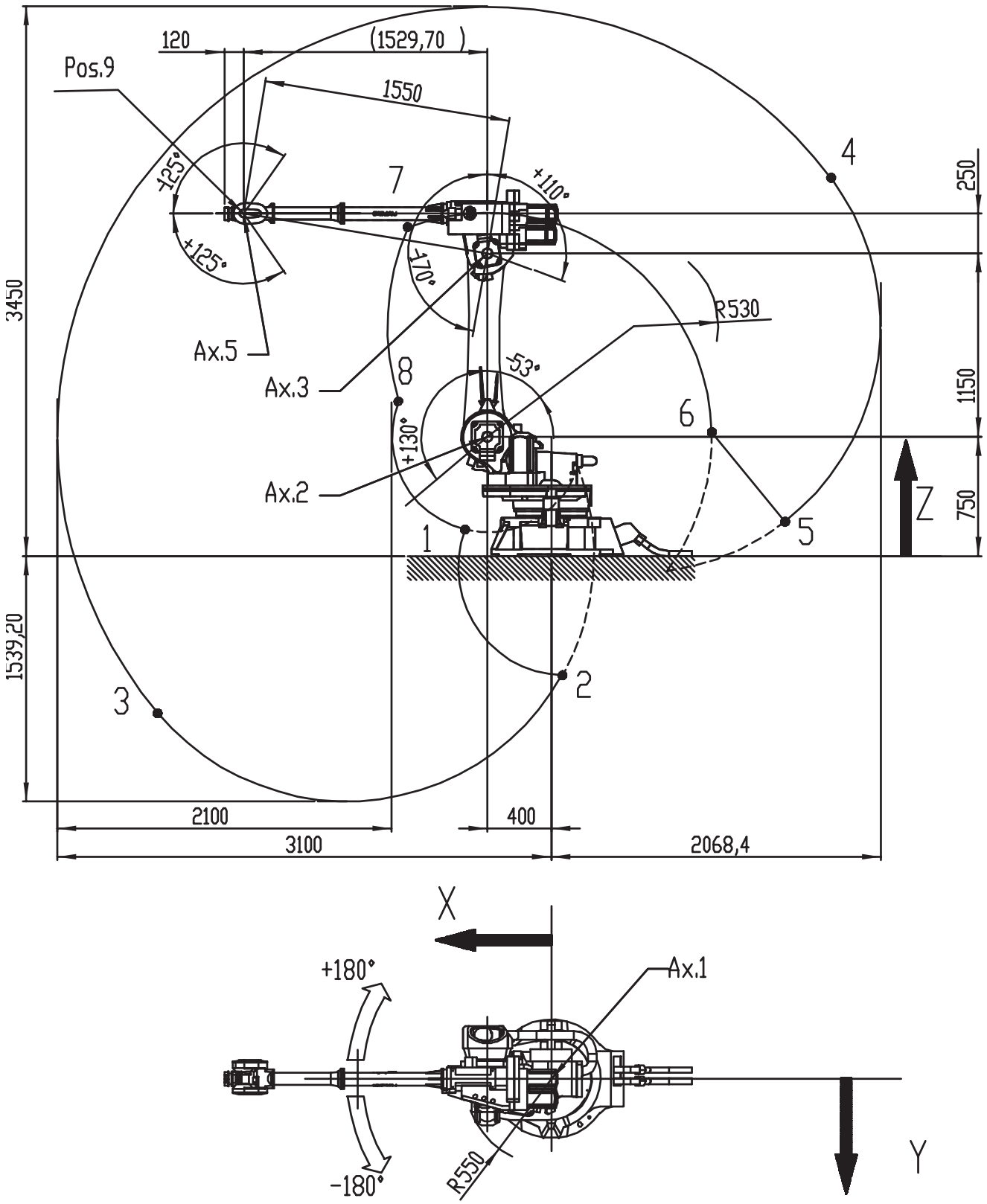
SMART NM 45-2.0 off-set
SMART NM 45-2.0 Foundry - Zone opérationnelle



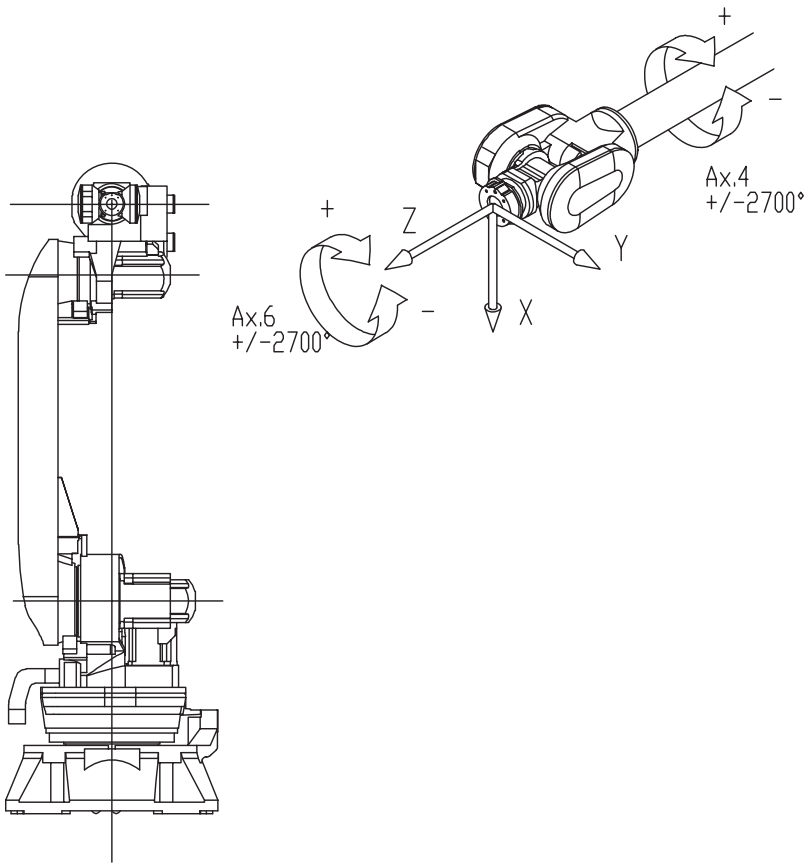
Pos	X	Z	Ax.2	Ax.3
	[mm]	[mm]	[deg]	[deg]
1	526,21	383,81	+70°	-170°
2	296,63	-244,87	+130°	-120°
3	1625,67	-278,46	+130°	-17,10°
4	-670,61	1939,03	-42°	-17,10°
5	-658,32	664,84	-42°	+80°
6	-316,2	803,68	-15°	+110°
7	618,52	1434,16	+88,43°	+110°
			-53°	-144,21°
8	638,37	1055,29	-53°	-170°
9	1212,4	1750	0°	-90°

Joints sur position d'étalonnage (pos.9)					
Axe 1	**Axe 2**	**Axe 3**	**Axe 4**	**Axe 5**	**Axe 6**
0°	0°	-90°	0°	+90°	0°

SMART NM 16 3.1 Zone opérationnelle



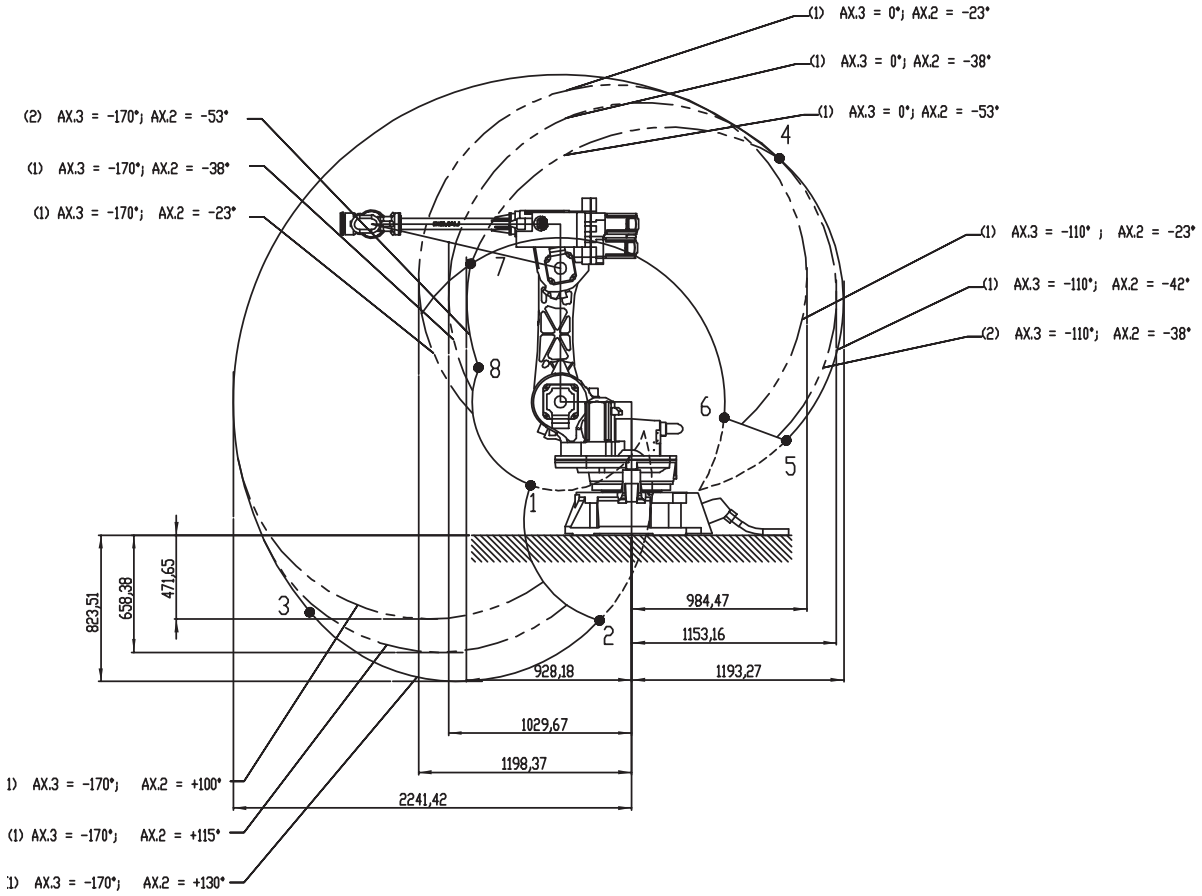
SMART NM 16 3.1 Zone opérationnelle



Pos	X	Z	Axe 2	Axe 3
	[mm]	[mm]	[deg]	[deg]
1	+540,56	+166,72	+45°	-170°
2	-70,99	-747,32	+130°	-145°
3	+2468,32	-985,52	+130°	-9,28°
4	-1756,31	+2374,90	-53°	-9,28°
5	-1466,68	+216	-53°	+80°
6	-1007,30	+778,63	-15°	+110°
7	+900,64	+2065,55	+94,67°	+110°
			-53°	-128,56°
8	+958,04	+970,37	-53°	-170°
9	+1929,70	+2150	0°	-90°

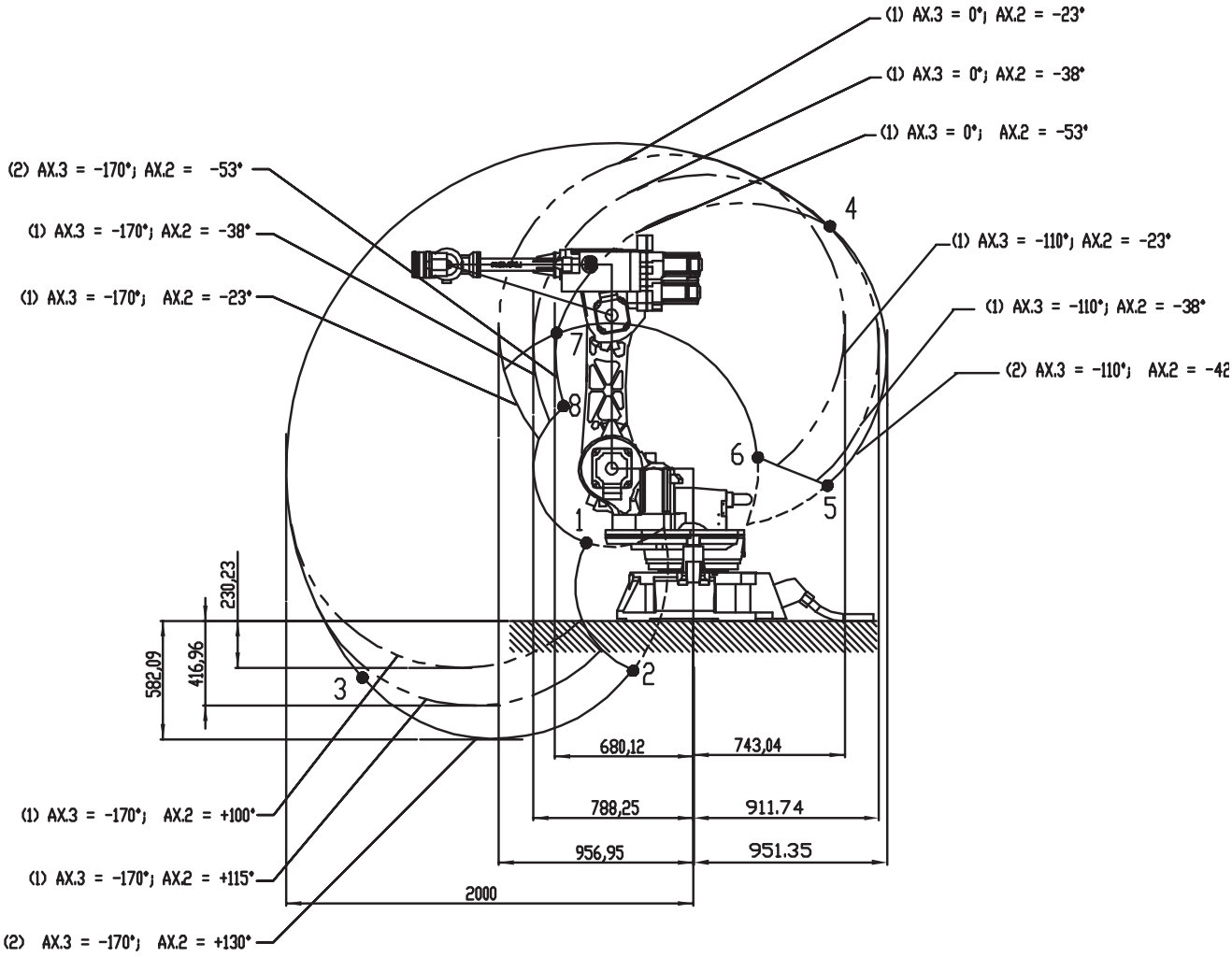
Joints sur position d'étalonnage (pos.10)					
Axe 1	**Axe 2**	**Axe 3**	**Axe 4**	**Axe 5**	**Axe 6**
0°	0°	-90°	0°	0°	0°

SMART NM 25-2.2 In line
SMART NM 25-2.2 Foundry - Limitation de la Zone opérationnellel



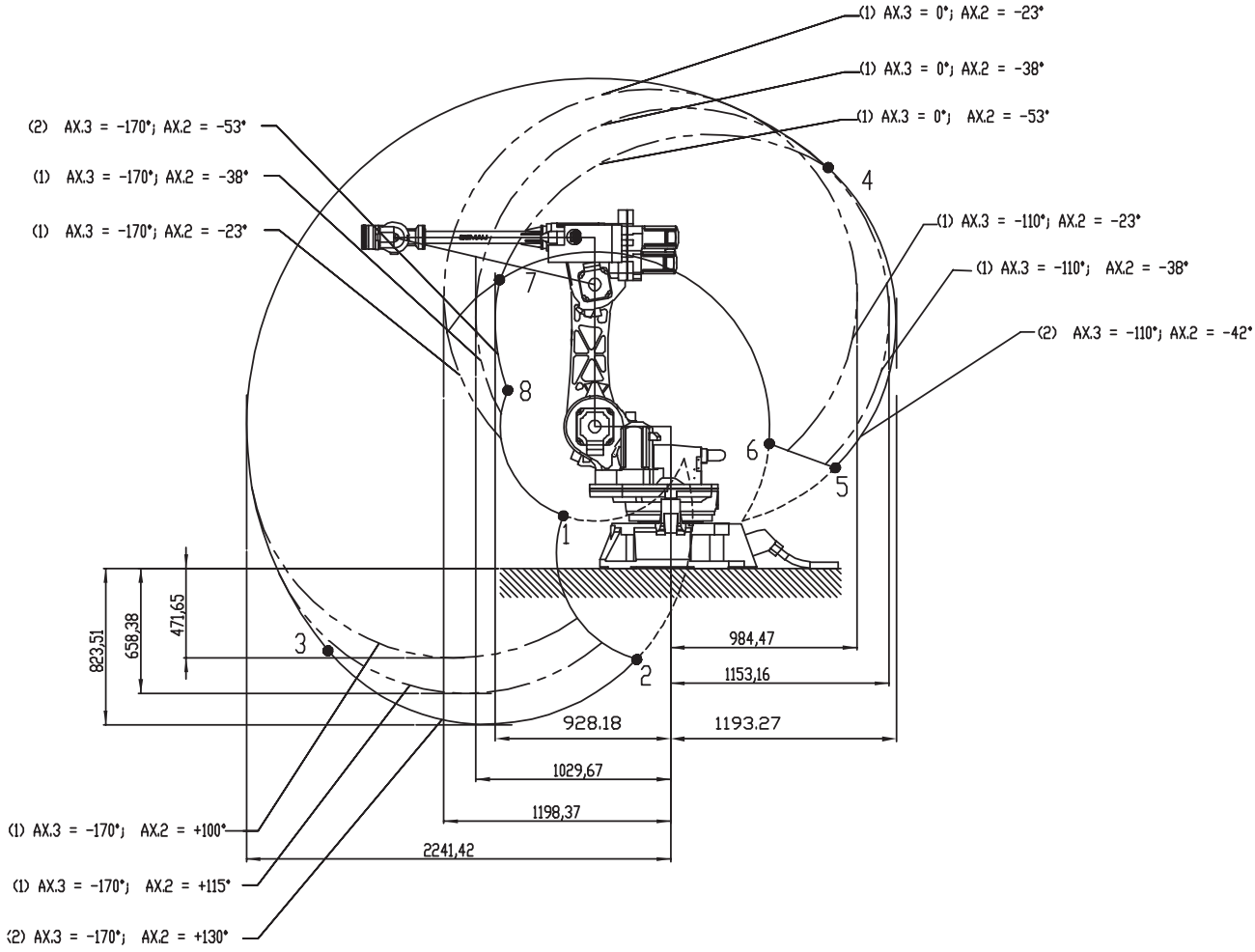
(1) Courbe de l'espace de travail avec limitation des courses
(2) Courbe de l'espace de travail standard sans limitation des courses

SMART NM 45-2.0 In line
SMART NM 45-2.0Foundry - Limitation de la Zone opérationnellel



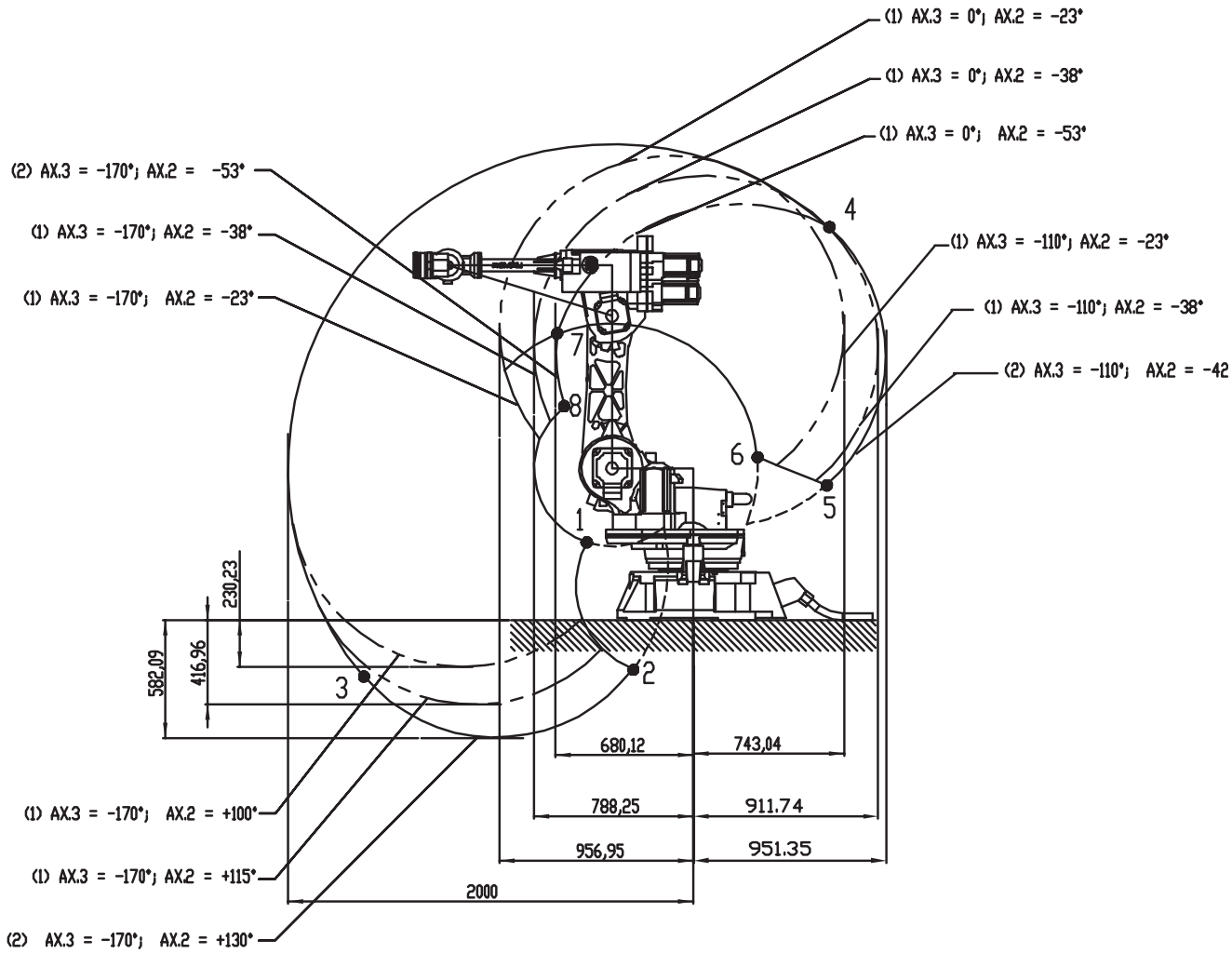
(1) Courbe de l'espace de travail avec limitation des courses
(2) Courbe de l'espace de travail standard sans limitation des courses

SMART NM 25-2.2 off-set
SMART NM 25-2.2Foundry - Limitation de la Zone opérationnelle



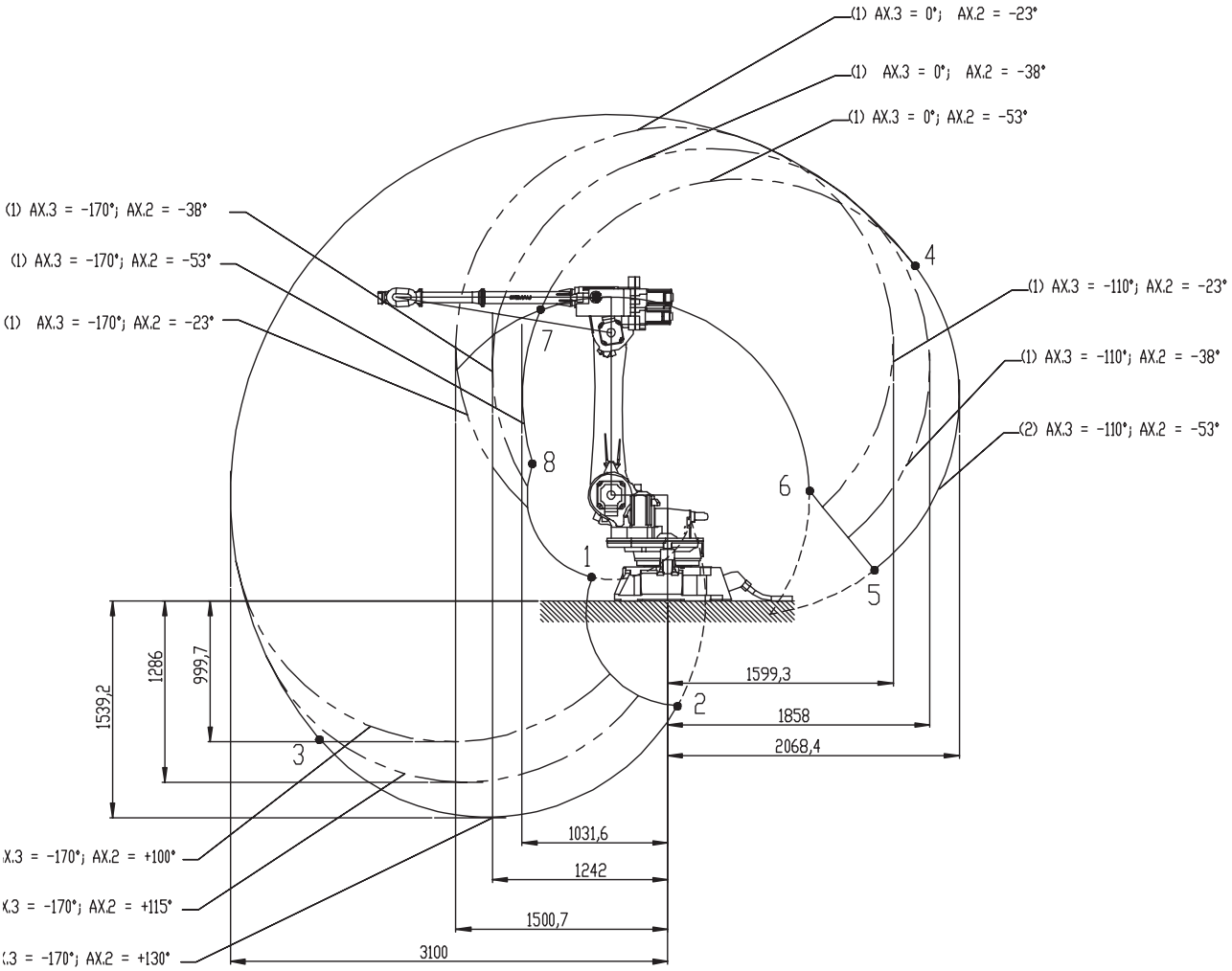
(1) Courbe de l'espace de travail avec limitation des courses
(2) Courbe de l'espace de travail standard sans limitation des courses

SMART NM 45-2.0 off-set
SMART NM 45-2.0 Foundry - Limitation de la Zone opérationnelle



(1) Courbe de l'espace de travail avec limitation des courses
(2) Courbe de l'espace de travail standard sans limitation des courses

SMART NM 16-3.1 Limitation de la Zone opérationnelle



(1) Courbe de l'espace de travail avec limitation des courses
(2) Courbe de l'espace de travail standard sans limitation des courses

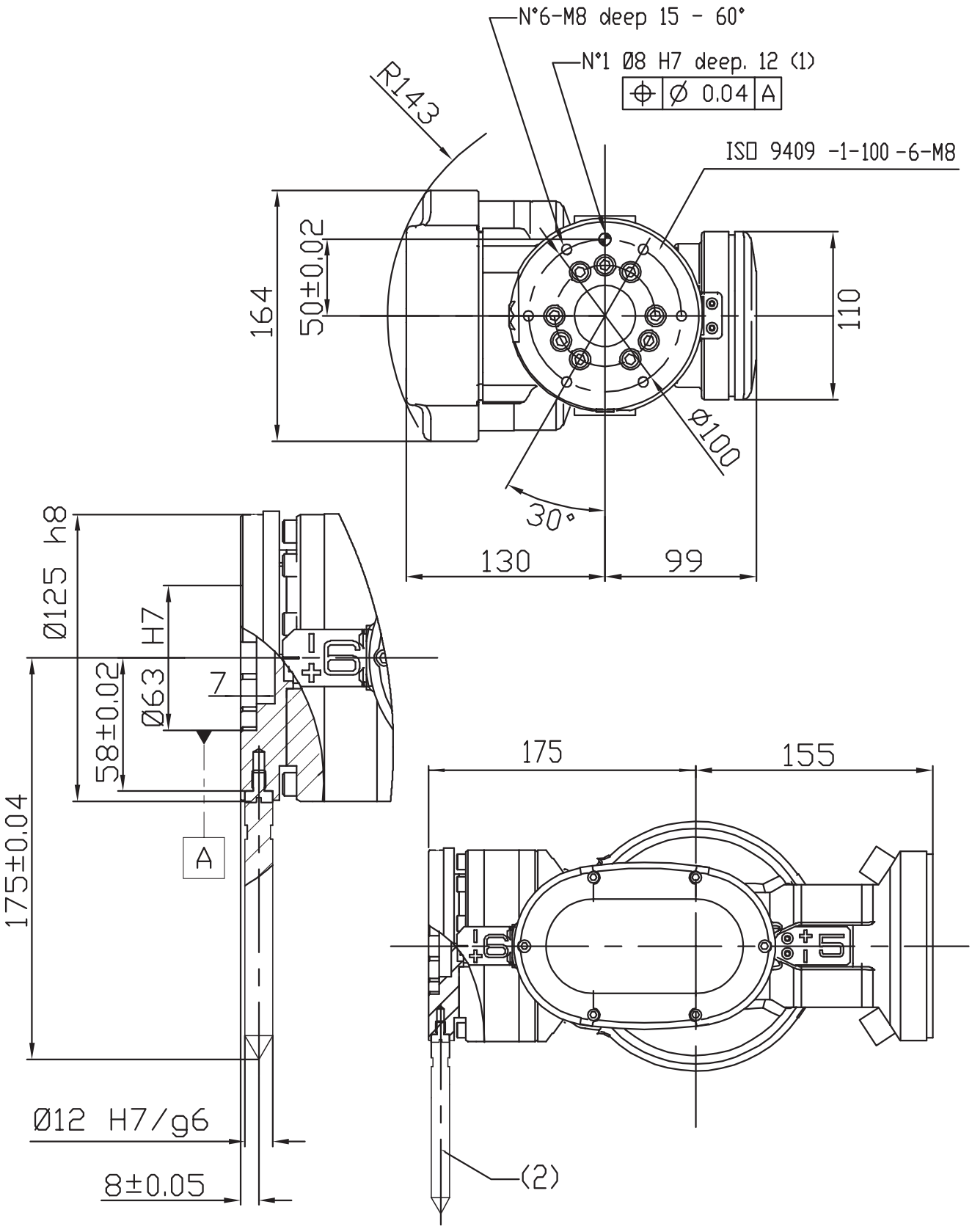
5. BRIDE ROBOT

5.1 Bride de fixation outils

Ce chapitre présente le schéma de la bride de fixation des outils avec l'indication des dimensions et des entraxes des trous pour la fixation des outils et le schéma de l'option Outil Calibré utilisé pour calculer avec précision le repère du centre bride en cas d'installation d'outils spécifiques de l'application.

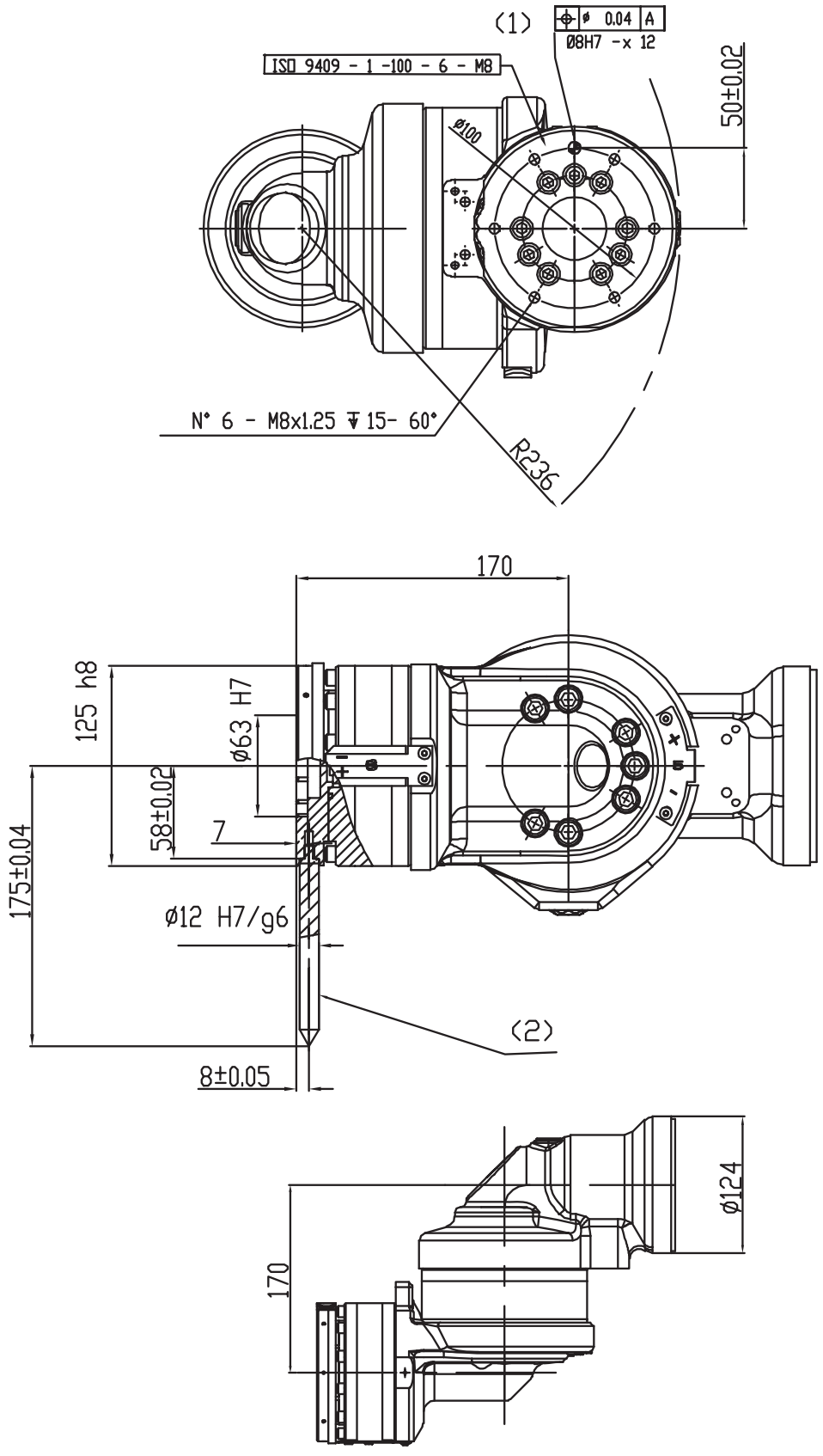
– Fig. 5.1 - SMART NM Bride de fixation des outils
– Fig. 5.2 - SMART NM off-set Bride de fixation des outilsi
– Fig. 5.3 - SMART NM 16 - 3.1 Bride de fixation des outils

Fig. 5.1 - SMART NM Bride de fixation des outils



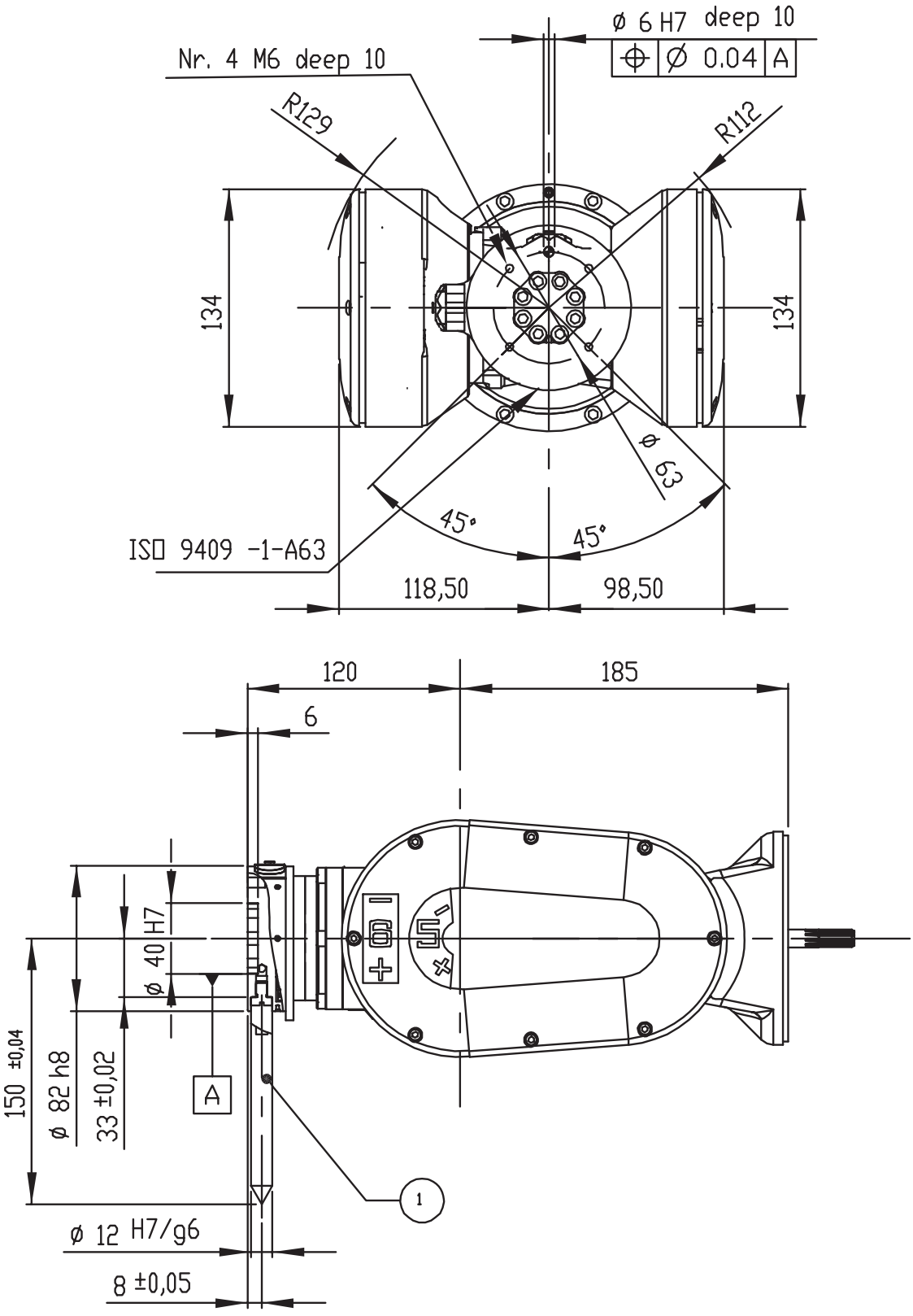
1. Goupille de centrage des outils
2. Outil calibré (code 81783801)

Fig. 5.2 - SMART NM off-set Bride de fixation des outilsi



1. Goupille de centrage des outils
2. Outil calibré (code 81783801)

Fig. 5.3 - SMART NM 16 - 3.1 Bride de fixation des outils



1. Outil calibré (code 81783801)

6. CHARGES AU POIGNET ET SUPPLEMENTAIRES

6.1 Généralités

Ce chapitre décrit les procédures de détermination de la charge maximale applicable à la bride du robot et de la charge supplémentaire éventuellement appliquée sur l'avant-bras.

– Capacité de charge applicable à la bride robot par rapport à la distance barycentrique
  - Fig. 6.3 - SMART NM 25-2.2 Capacité de charge maximale à la bride
  - Fig. 6.4 - SMART NM 45-2.0 Capacité de charge maximale à la bride
  - Fig. 6.5 - SMART NM 25-2.2 off-set Capacité de charge maximale à la bride
  - Fig. 6.6 - SMART NM 45-2.0 off-set Capacité de charge maximale à la bride
  - Fig. 6.7 - SMART NM 16-3.1 Capacité de charge maximale à la bride

– Surfaces pour lesquelles la position du barycentre de la charge supplémentaire est admise
  - Fig. 6.8 - SMART NM Position du barycentre des charges supplémentaires

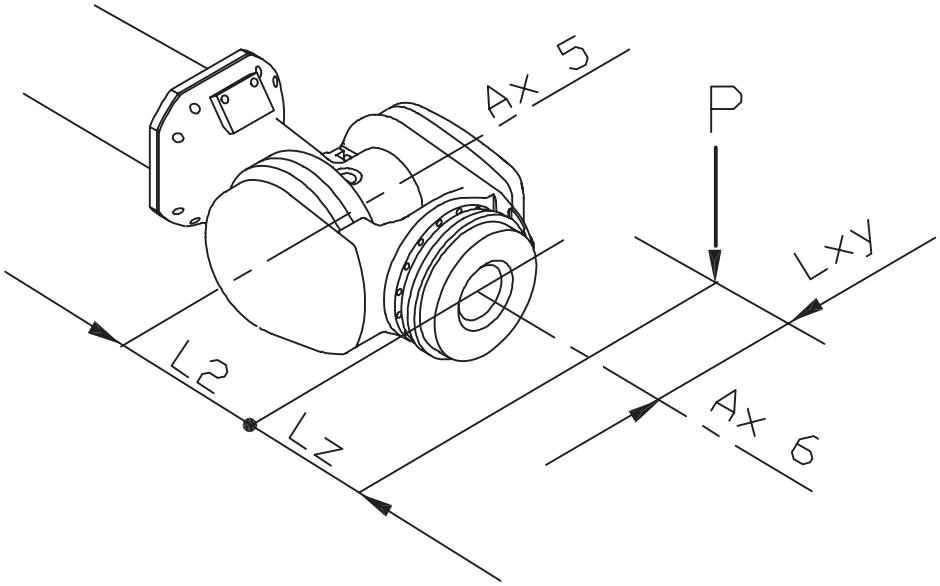
– Entraxes et dimensions des trous de fixation des charges supplémentaires éventuelles, appliquées à l'avant-bras du robot.
  - Fig. 6.10 - SMART NM Trous de fixation des outils sur l'avant-bras

Abréviations

Les abréviations suivantes ont été adoptées dans ce chapitre :

- Q_F = Charge max appliquée à la bride,
- Q_S = Charge supplémentaire appliquée à l'avant-bras,
- Q_T = Charge totale max appliquée sur le robot,
- L_Z = Distance du barycentre de la charge P au plan de la bride de raccordement des outils (voir schéma),
- L_{XY} = Distance du barycentre de la charge P à l'axe 6
- L_2 = Distance de l'axe 5 au plan de la bride de raccordement des outils (voir schéma).

Fig. 6.1 - Coordonnées du barycentre de la charge appliquée à la bride

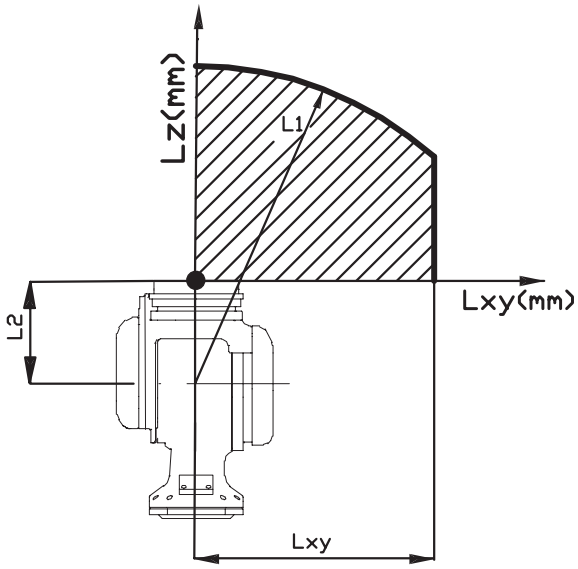


6.2 Détermination des charges max à la bride du poignet (Q_F)

La charge max applicable à la bride est définie à l'aide des graphiques de charge au poignet où les courbes de charge maximale Q_F sont tracées en fonction des coordonnées L_Z et L_{XY} du barycentre de la charge.

La surface délimitée par les courbes de charge définit les distances barycentriques admises pour l'application de la charge indiquée sur cette surface.

Fig. 6.2 - Remarques sur la définition des graphiques de charge



Pour les valeurs de charge ou d'inertie autres que celles indiquées dans les graphiques, on pourra tracer une courbe spécifique en utilisant les formules suivantes :

$$\mathbf{Kz = (a - 0{,}25 \times J_0) / M}$$
$$\mathbf{L_1 = 2000\ [- b + (c + Kz)^{0{,}5}]}$$
$$\mathbf{Kxy = (d - 0{,}25 \times J_0) / M}$$
$$\mathbf{Lxy = 2000 \times [- e + (f + Kxy)^{0{,}5}]}$$

où:

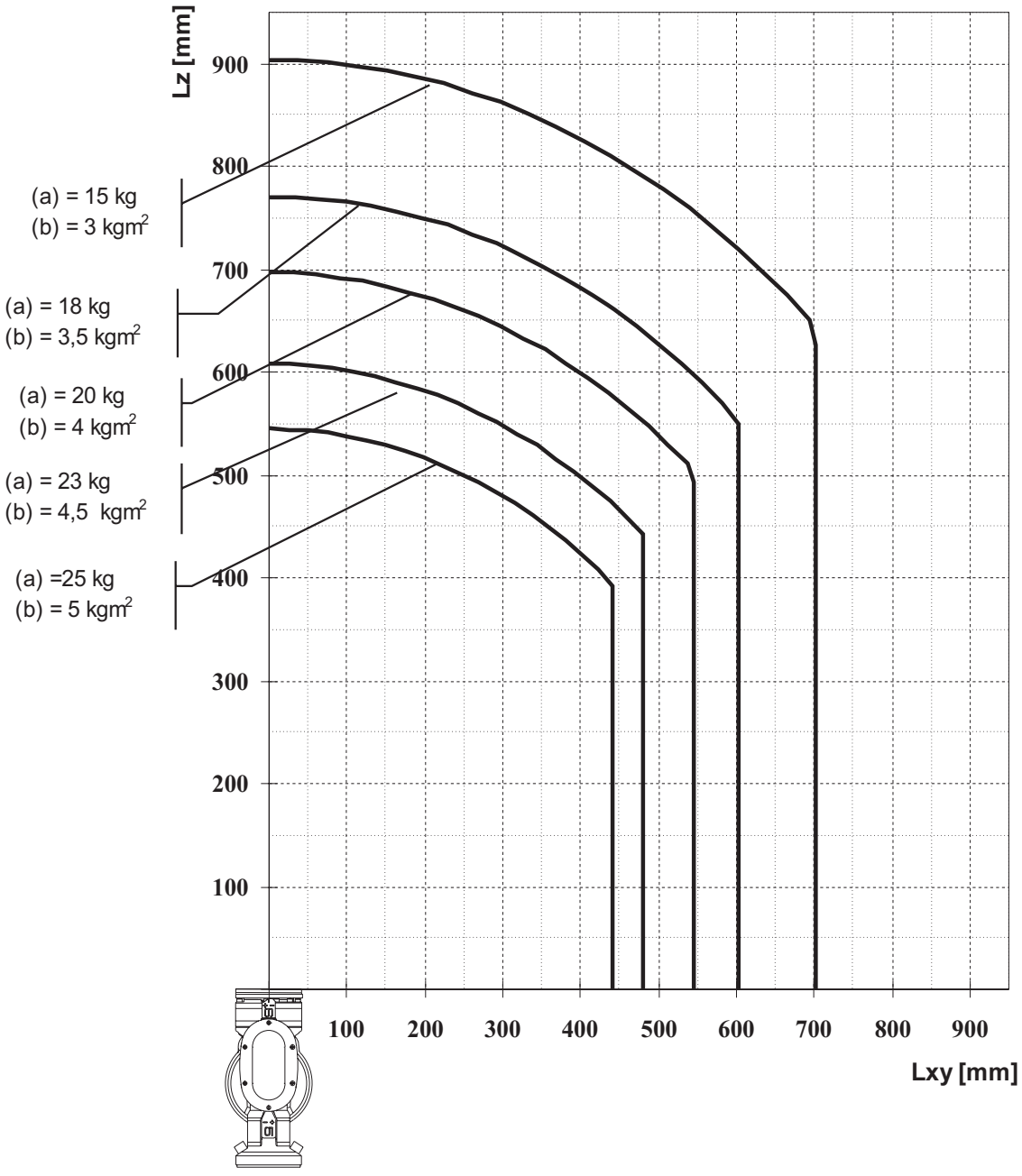
- a, b; c; d; e; f = constantes numériques qui dépendent du type de poignet (voir graphiques de Capacité de Charge).
- J_0 (kgm^2) = moment maximal d'inertie barycentrique de la charge totale appliquée à la bride
- M (kg) = masse totale appliquée à la bride
- L_2 = distance du plan de la bride à l'axe 5 correspond au centre de la courbe L_1 (voir schéma)

Dans tous les cas il faudra vérifier les conditions suivantes :

$L_1 \leq H / M$; $Lxy \leq N / M$

où : H et N = constantes numériques qui dépendent du type de poignet

Fig. 6.3 - SMART NM 25-2.2 Capacité de charge maximale à la bride



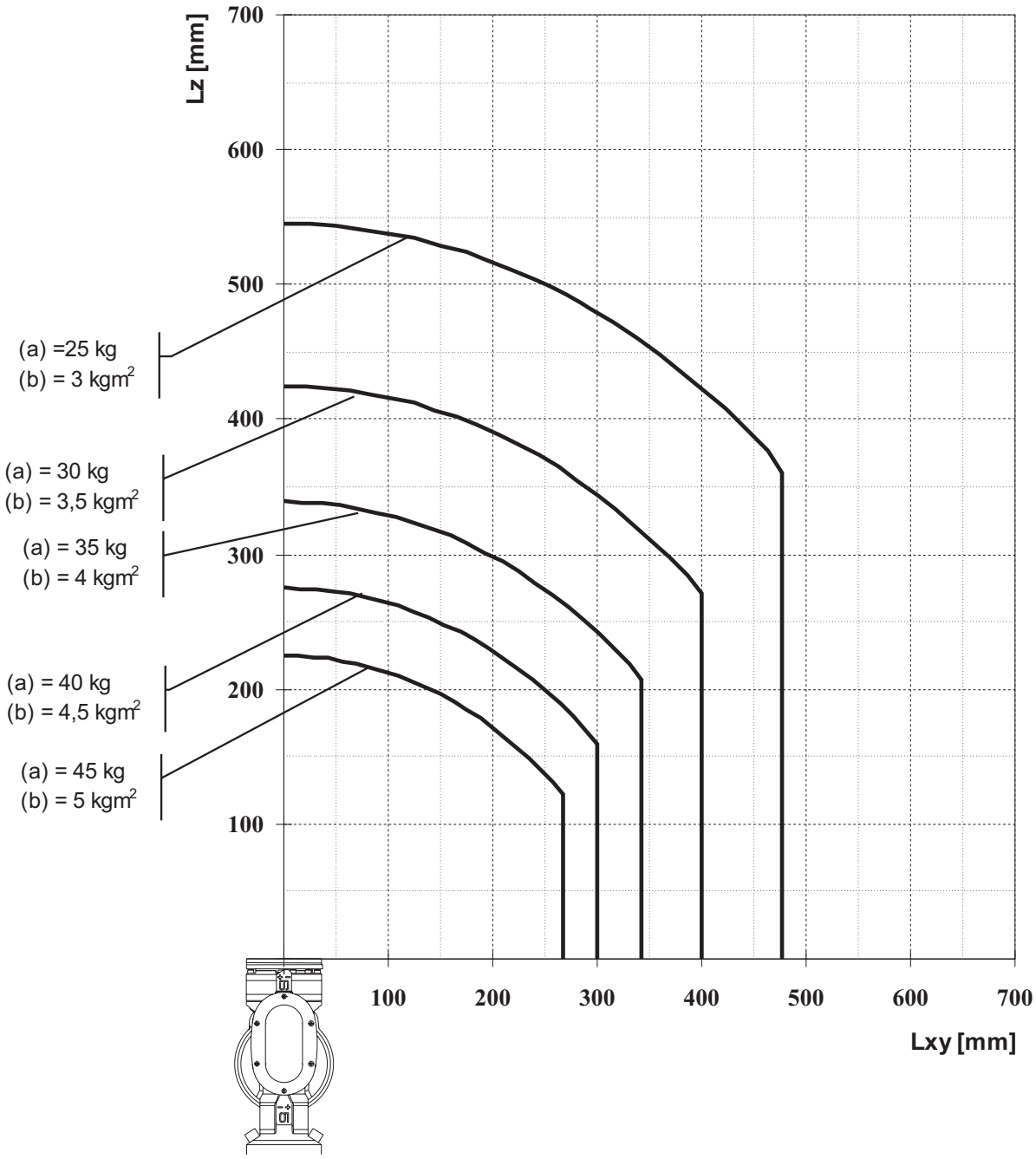
1. **(a) Masse**
2. **(b) Inertie**

Constantes numériques à appliquer aux formules reportées dans la Détermination des charges max à la bride du poignet (QF)

a=9,045; b=0,243; c=0,059; d=5,355; e=0,263; f=0,069;
H=18000; N=12000; L_2 = 175mm

L'inertie indiquée sur les courbes du graphique se rapporte au barycentre de la charge appliquée sur la bride.

Fig. 6.4 - SMART NM 45-2.0 Capacité de charge maximale à la bride



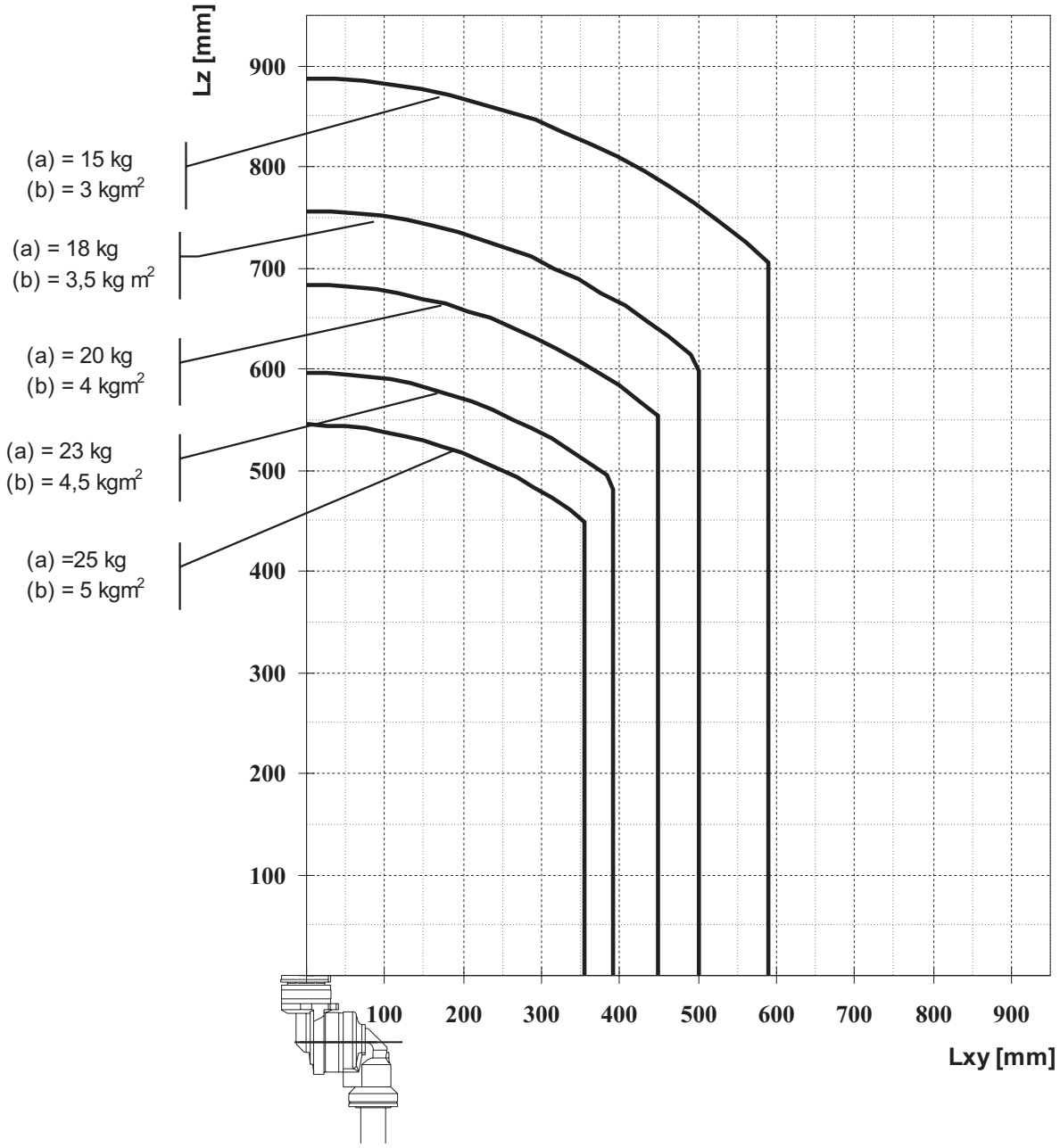
1. **(a) Masse**
2. **(b) Inertie**

Constantes numériques à appliquer aux formules reportées dans la Détermination des charges max à la bride du poignet (QF)

a=8,709; b=0,225; c=0,051; d=4,866; e=0,227; f=0,052;
H=18000; N=12000; L_2 = 175mm

L'inertie indiquée dans les courbes du graphique se rapporte au barycentre de la charge appliquée sur la bride.

Fig. 6.5 - SMART NM 25-2.2 off-set Capacité de charge maximale à la bride

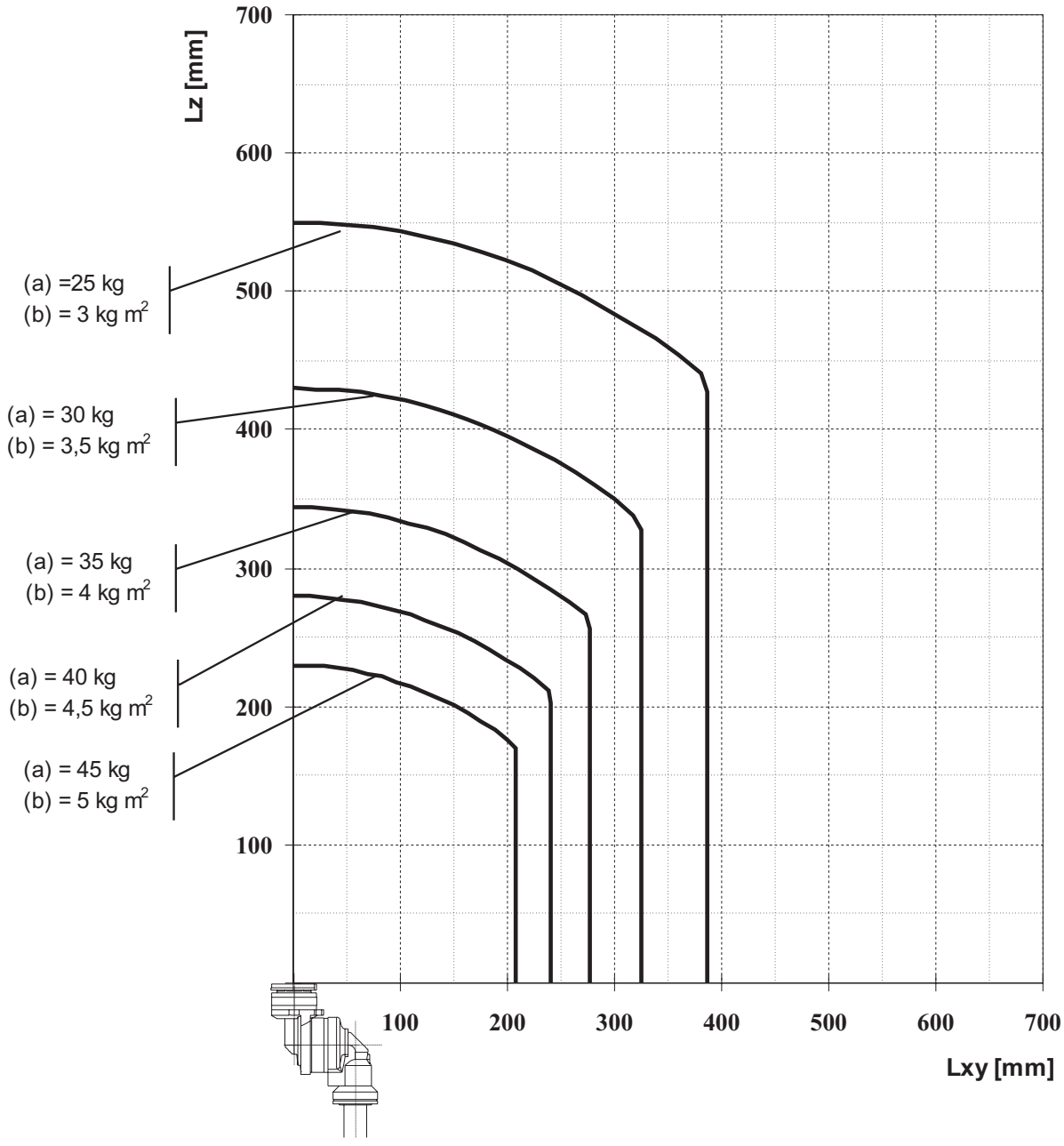


1. **(a) Masse**
2. **(b) Inertie**

Constantes numériques à appliquer aux formules reportées dans la Détermination des charges max à la bride du poignet (QF)
a=8,787; b=0,243; c=0,059; d=4,618; e=0,289; f=0,084;
H=18000; N=10000; L_2 = 170mm

L'inertie indiquée dans les courbes du graphique se rapporte au barycentre de la charge appliquée sur la bride.

Fig. 6.6 - SMART NM 45-2.0 off-set Capacité de charge maximale à la bride

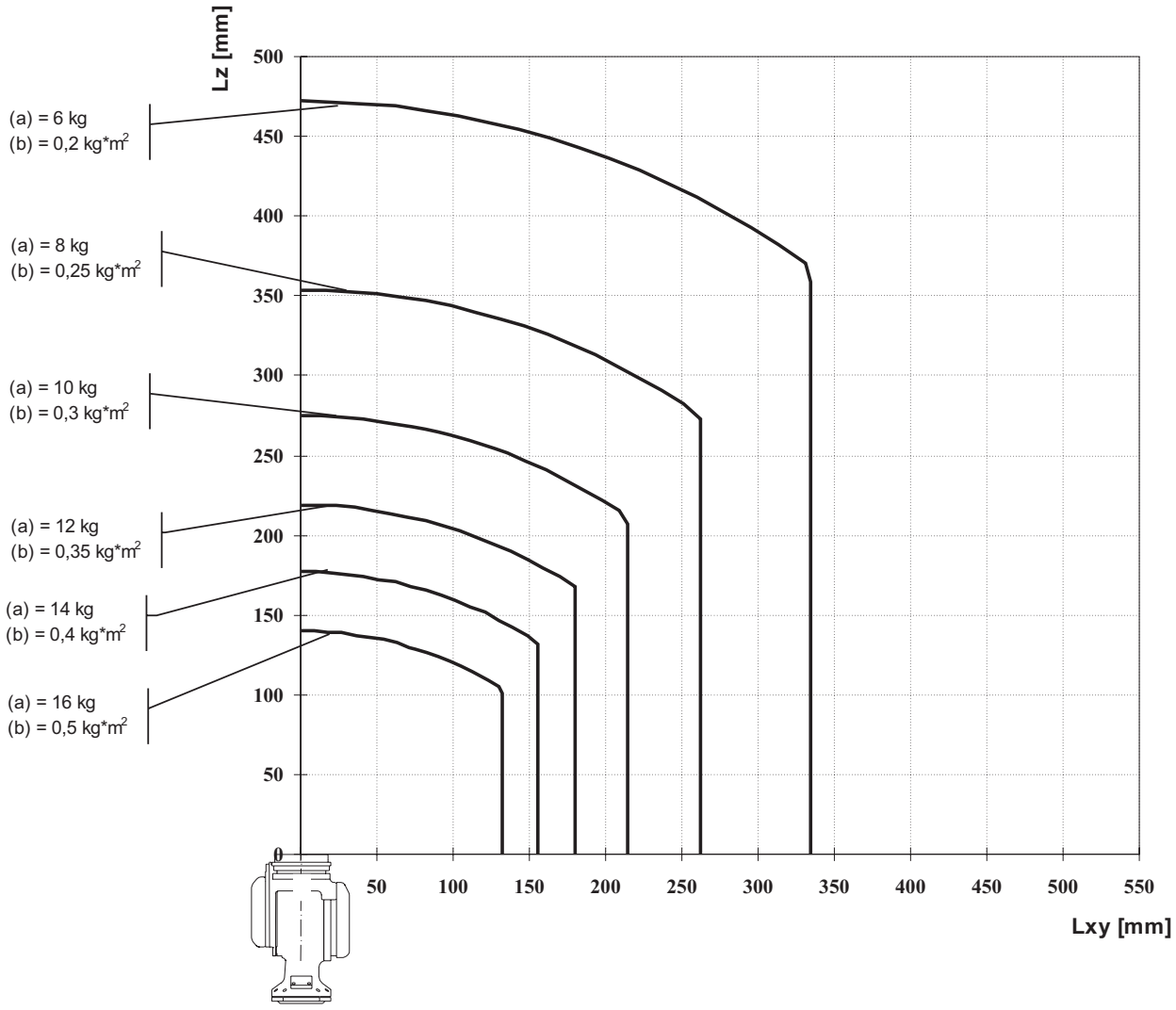


1. **(a) Masse**
2. **(b) Inertie**

Constantes numériques à appliquer aux formules reportées dans la Détermination des charges max à la bride du poignet (QF)
a=8,709; b=0,225; c=0,051; d=3,600; e=0,198; f=0,039;
H=18000; N=10000; L_2 = 170mm

L'inertie indiquée dans les courbes du graphique se rapporte au barycentre de la charge appliquée sur la bride.

Fig. 6.7 - SMART NM 16-3.1 Capacité de charge maximale à la bride



1. **(a) Masse**
2. **(b) Inertie**

Constantes numériques à appliquer aux formules reportées dans la Détermination des charges max à la bride du poignet (QF)
a=1,576; b=0,281; c=0,079; d=0,632; e=0,207; f=0,043;
H=4160; N=2320; L_2 = 120mm

L'inertie indiquée dans les courbes du graphique se rapporte au barycentre de la charge appliquée sur la bride.

6.3 Charges supplémentaires (Q_S)

En plus de la charge sur la bride Q_F, on peut appliquer sur l'avant-bras des robots, à l'exclusion des versions SH, une charge supplémentaire Q_S. Les valeurs de ces charges sont reportées dans le Tab. 6.1 - Charges maximales applicables.

Sur chacune des applications, le barycentre de la charge appliquée sur la bride QF doit se trouver dans la zone délimitée par les courbes des graphiques reportés sur les Fig. 6.3, Fig. 6.4, Fig. 6.7. Par ailleurs, le barycentre de la charge supplémentaire QS doit se trouver dans la zone du graphique reporté sur la Fig. 6.8 - SMART NM Position du barycentre des charges supplémentaires et la Fig. 6.9 - SMART NM 16-3.1 Position du barycentre des charges supplémentaires.

Pour installer des outils spéciaux sur le robot, on pourra utiliser les trous pratiqués sur l'avant-bras du robot, indiqués sur la Fig. 6.10 - SMART NM Trous de fixation des outils sur l'avant-bras

Tab. 6.1 - Charges maximales applicables

Charge totale max	SMART NM 25-2.2 / off-set	SMART NM 25-2.2 / off-set	SMART NM 16-3.1
Charge totale max applicable sur le robot Q_T	65	85	26 kg
Sur la bride Q_F	25kg	45kg	16kg
Supplémentaire sur l'avant-bras Q_S	40kg	40kg	10kg

Fig. 6.8 - SMART NM Position du barycentre des charges supplémentaires

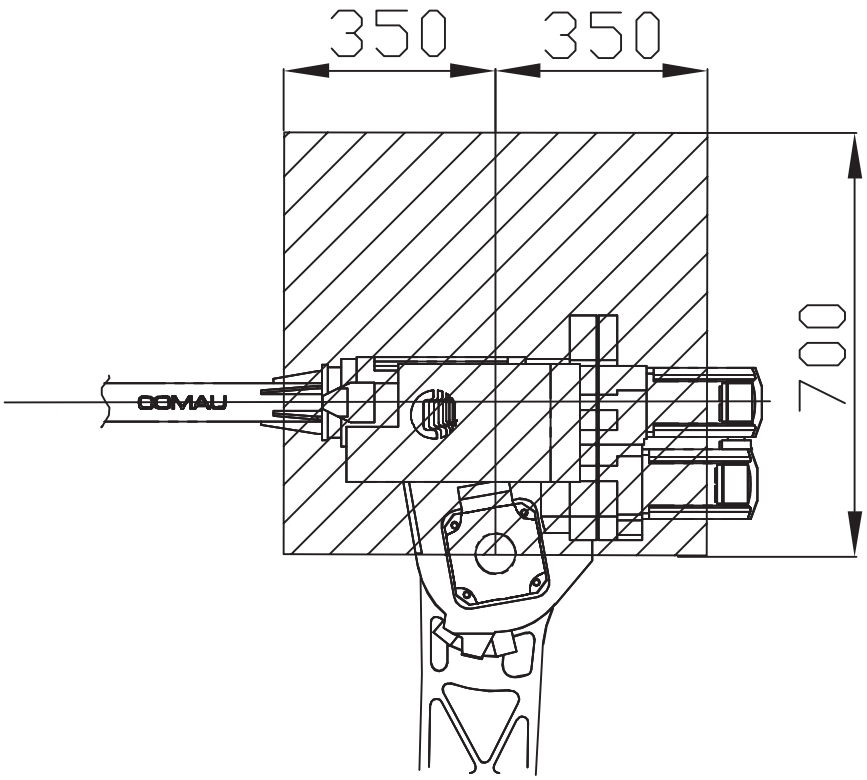


Fig. 6.9 - SMART NM 16-3.1 Position du barycentre des charges supplémentaires

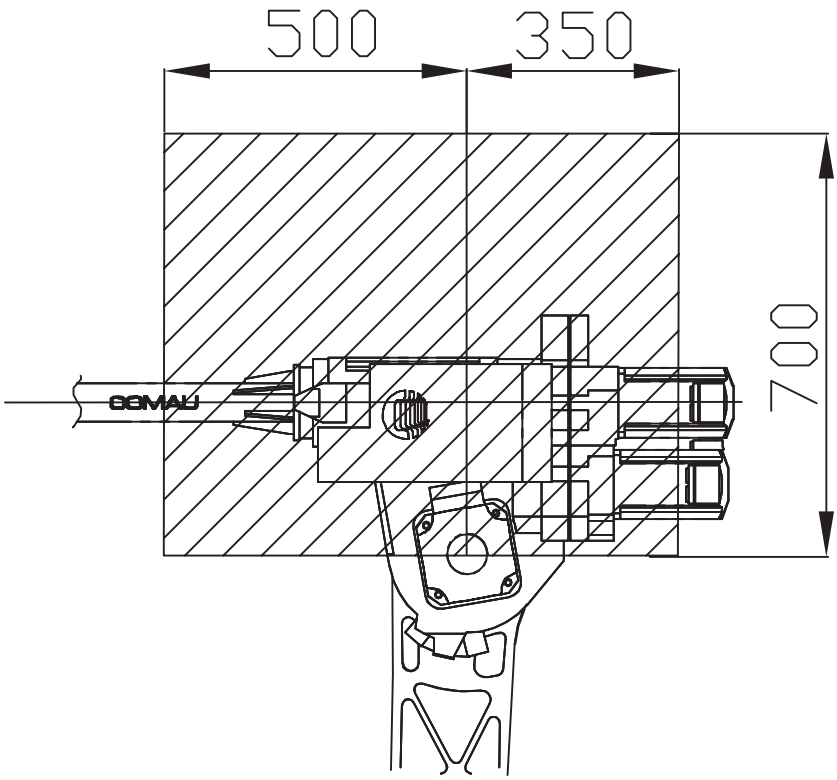
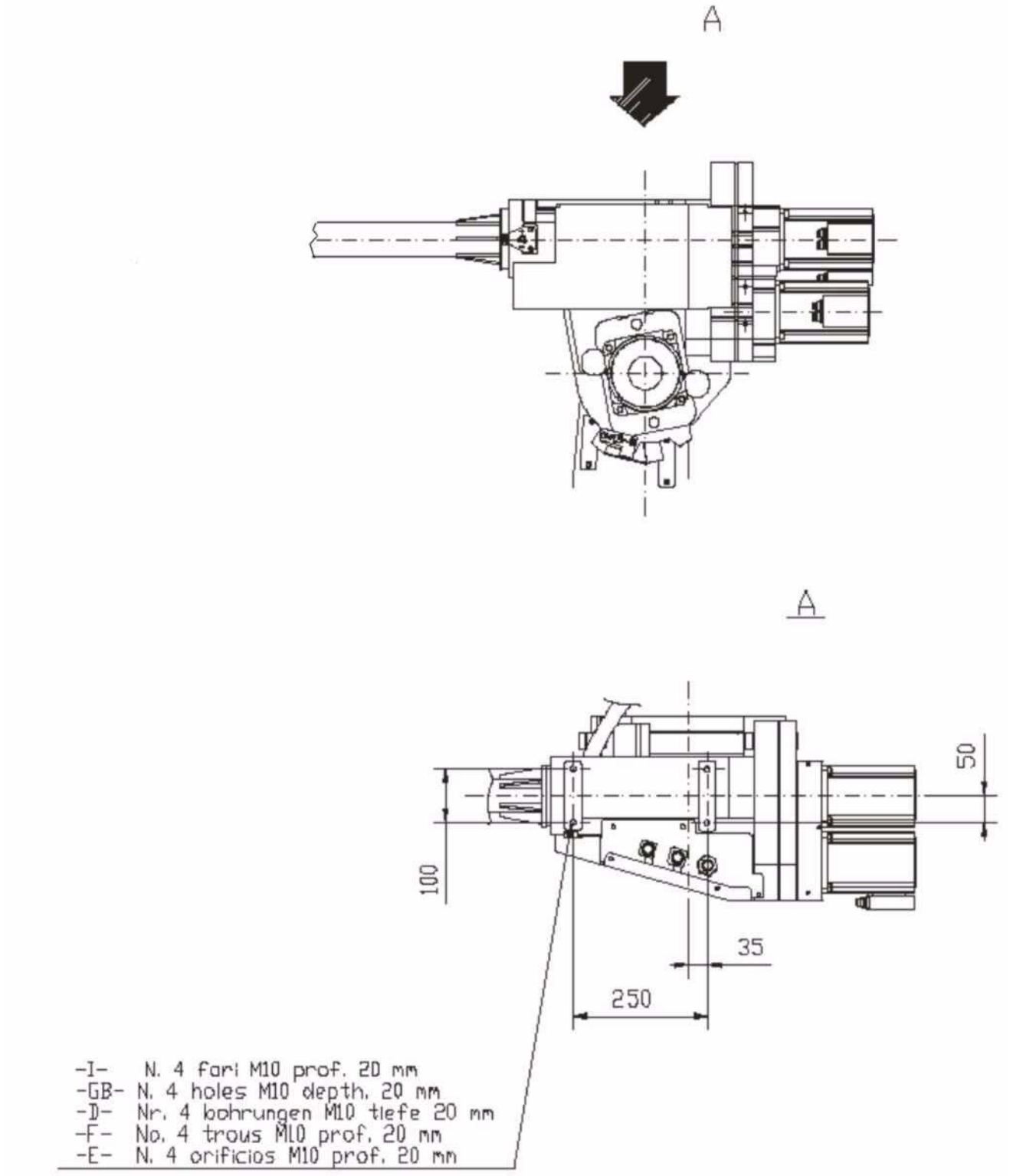
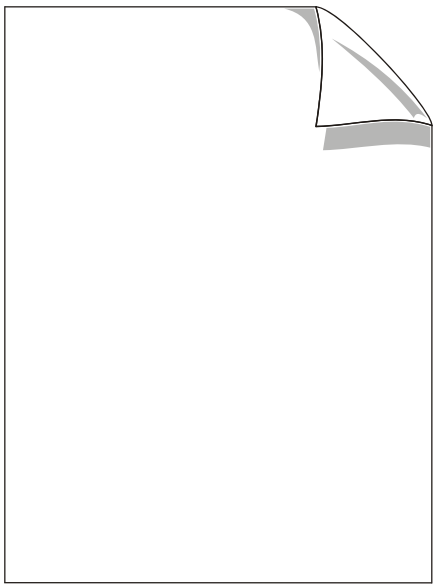


Fig. 6.10 - SMART NM Trous de fixation des outils sur l'avant-bras


A
A
50
100
35
250
-I- N. 4 fori M10 prof. 20 mm
-GB- N. 4 holes M10 depth. 20 mm
-D- Nr. 4 bohrungen M10 tiefe 20 mm
-F- No. 4 trous M10 prof. 20 mm
-E- N. 4 orificios M10 prof. 20 mm



7. PREDISPOSITIONS POUR L'INSTALLATION DU ROBOT

Avant toute opération, lire attentivement le Chap.1. - Consignes de sécurité générales. Le robot doit être associé à l'Unité de Commande C4G. Tout autre usage est interdit. Toutes les dérogations éventuelles devront être expressément autorisées par COMAU Robotics & Service.

7.1 Conditions ambiantes

L'environnement d'exploitation des robots est l'environnement courant d'une usine.

Le poignet du robot dispose de protections particulières (IP67) et il est donc particulièrement indiqué pour les applications dans un environnement agressif, dû aux poussières ou aux vapeurs à température élevée comme, par exemple, la manipulation de composants de fonderie.

7.1.1 Données climatiques

- Température ambiante de fonctionnement : 0°C à 45°C
- Humidité relative : 5% à 95% sans condensation.
- Température ambiante de stockage : -40°C à 60°C.
- Gradient maximal de température : 1,5 °C/min.

7.1.2 Espace de travail

L'encombrement maximal de l'espace de travail du robot est reporté sur les graphiques tracés à partir du centre du poignet au Ch. ESPACES DE TRAVAIL ET ENCOMBREMENT DU ROBOT du manuel des SPECIFICATIONS TECHNIQUES.

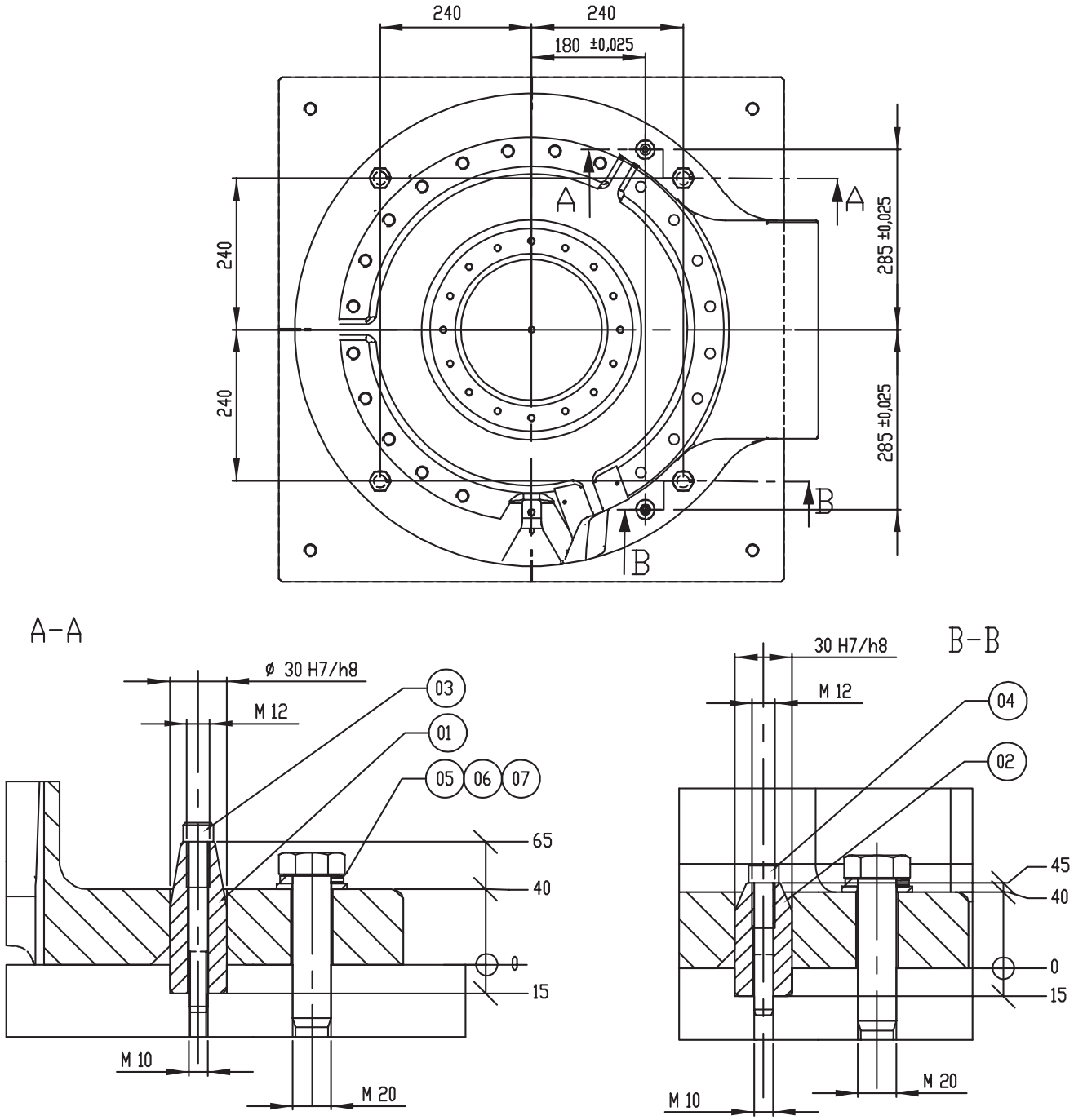
7.1.3 Fixation à une plaque en acier

Le robot peut être fixé à une plaque en acier dotée de trous pour les vis et les goujons. Le groupe des vis et des goujons est optionnel (voir Fig. 7.1 - Groupe des vis et des goujons (option), les vis et les goupilles de fixation du robot sont fournies en option.

7.1.4 Fixation à la plaque réglable (option)

Le montage du robot peut être effectué à l'aide d'un groupe optionnel constitué de 4 plaques de fixation au sol et d'une une plaque en acier fixée au robot, disposant de vis spéciales de mise à niveau (voir Groupe de la plaque de mise à niveau au Ch. - OPTIONS du manuel des SPECIFICATIONS TECHNIQUES).

Fig. 7.1 - Groupe des vis et des goujons (option)



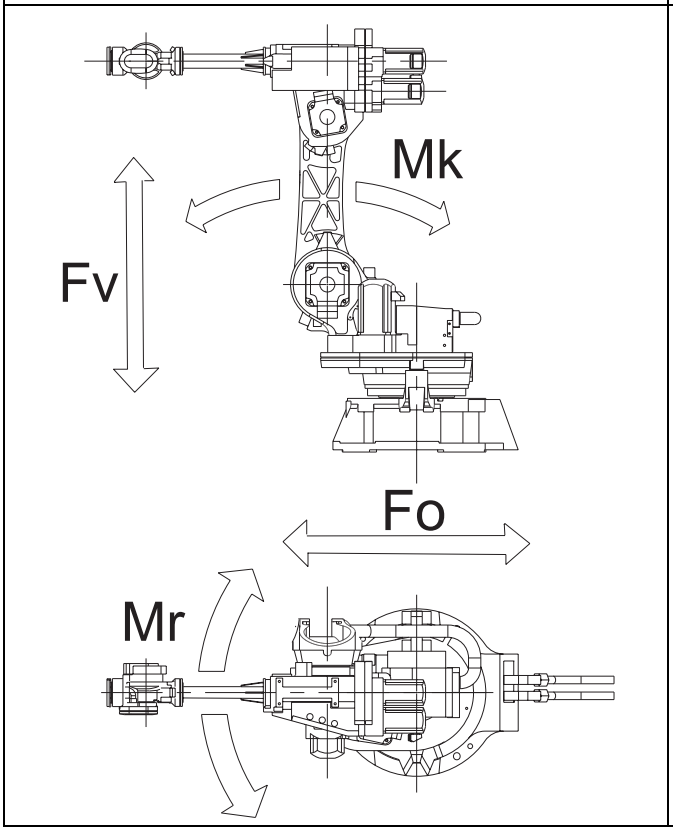
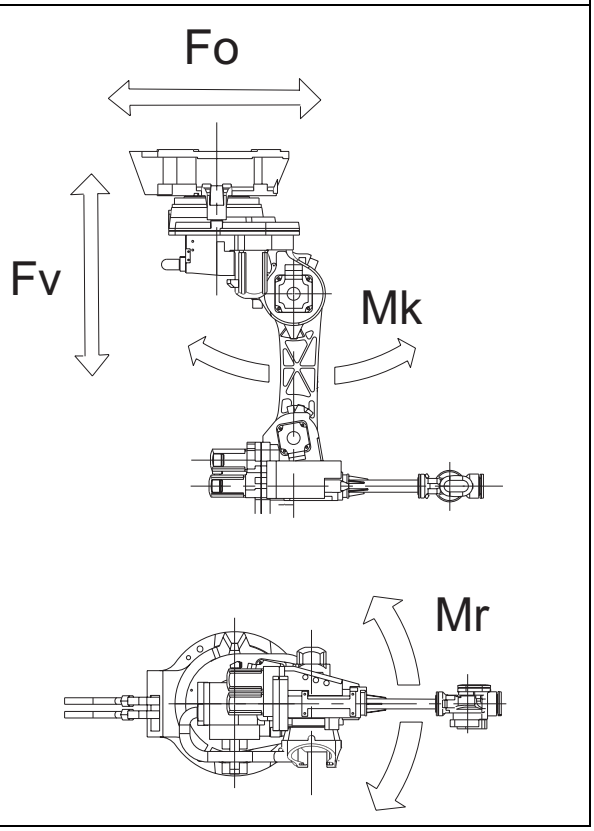
1. Centrage Ø = 30 mm L = 80 mm (q.té = 1)
2. Centrage Ø = 30 mm L = 60 mm (q.té = 1)
3. Vis à tête cylindrique à six pans creux M 10 x 90 (8.8) (q.té = 1)
4. Vis à tête cylindrique à six pans creux M 10 x 70 (8.8) (q.té = 1)
5. Vis à tête hexagonale partiellement filetée M 20 x 80 (8.8.) (q.té = 4)
6. Rondelle élastique fendue Ø = 20mm (q.té = 4)
7. Rondelle plate Ø = 20 mm (q.té = 4)

7.2 Contraintes sur la structure de support

La fondation sur laquelle repose le robot ne doit pas être soumise aux vibrations produites par d'autres machines (comme, par exemple, les marteaux-pilons, les presses, etc.).

A cause des contraintes considérables appliquées au sol par le robot et du besoin de disposer de plans d'appui appropriés, la fixation directe au sol ne peut être envisagée.
Le plan de fixation du robot doit être horizontal.

Fig. 7.2 - Contraintes sur la structure de support

Installation au sol	Installation en plafond
	

SMART NM; SMART NM off-set; SMART NM Wash				
Mouvement du robot	**Fv (N)**	**Fo (N)**	**Mr (Nm)**	**Mk (Nm)**
En accélération	8600	4500	3600	12500
En freinage d'urgence	9600	8000	7200	20000

SMART NM16 3.1				
Mouvement du robot	**Fv (N)**	**Fo (N)**	**Mr (Nm)**	**Mk (Nm)**
En accélération	8100	2200	3250	8600
En freinage d'urgence	9000	4400	6500	12700

7.3 Installation du robot sur un plan incliné

On peut fixer le robot sur un plan incliné max 45° (voir Fig. 7.3). Dans ce cas, il faudra considérer une limitation de la course de l'axe 1, comme indiqué sur le graphique de la Fig. 7.4 - SMART NM; SMART NM off-set; SMART NM wash-Limitation de la course de l'axe 1 avec un robot fixé sur un plan incliné.
Par exemple, avec un robot fixé sur un plan incliné à 40°, la rotation de l'axe 1 sera limitée à ± 30°.

Fig. 7.3 - Installation du robot sur un plan incliné

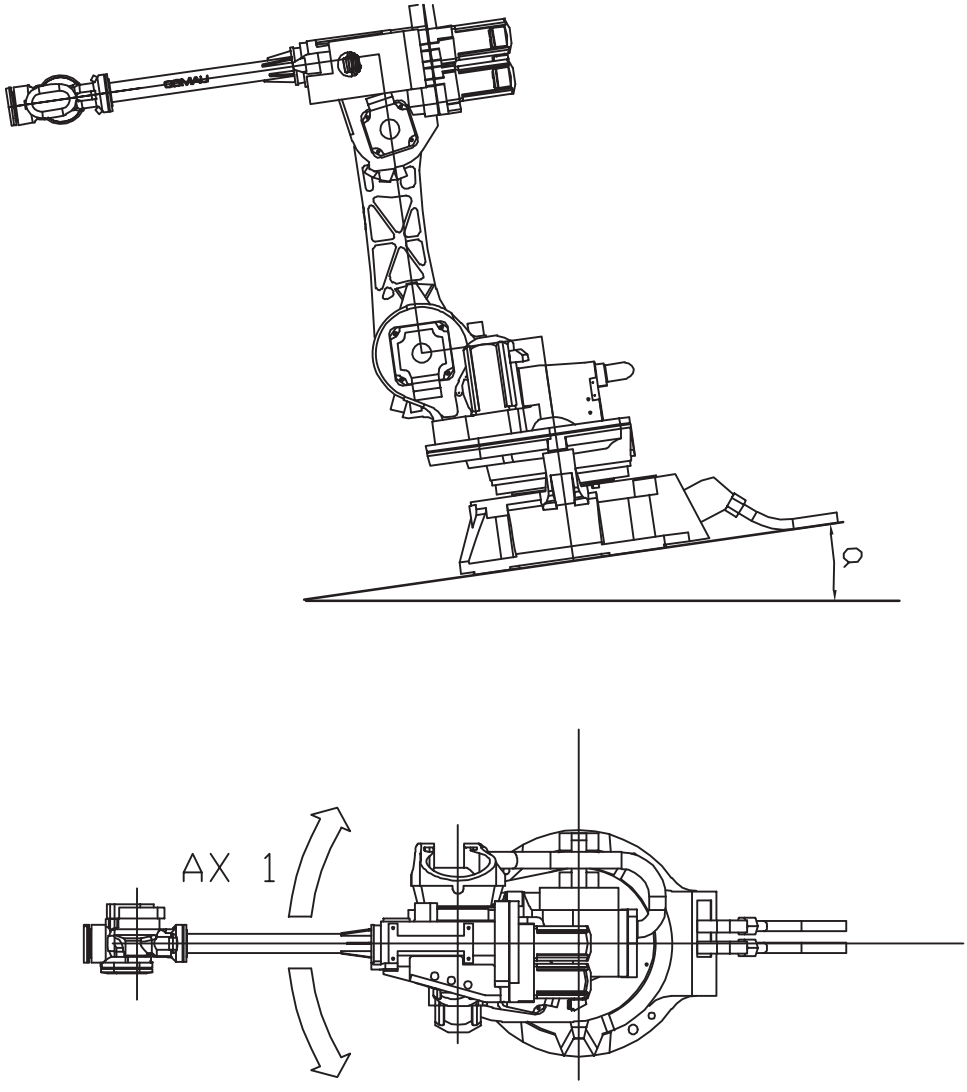


Fig. 7.4 - SMART NM; SMART NM off-set; SMART NM wash-Limitation de la course de l'axe 1 avec un robot fixé sur un plan incliné

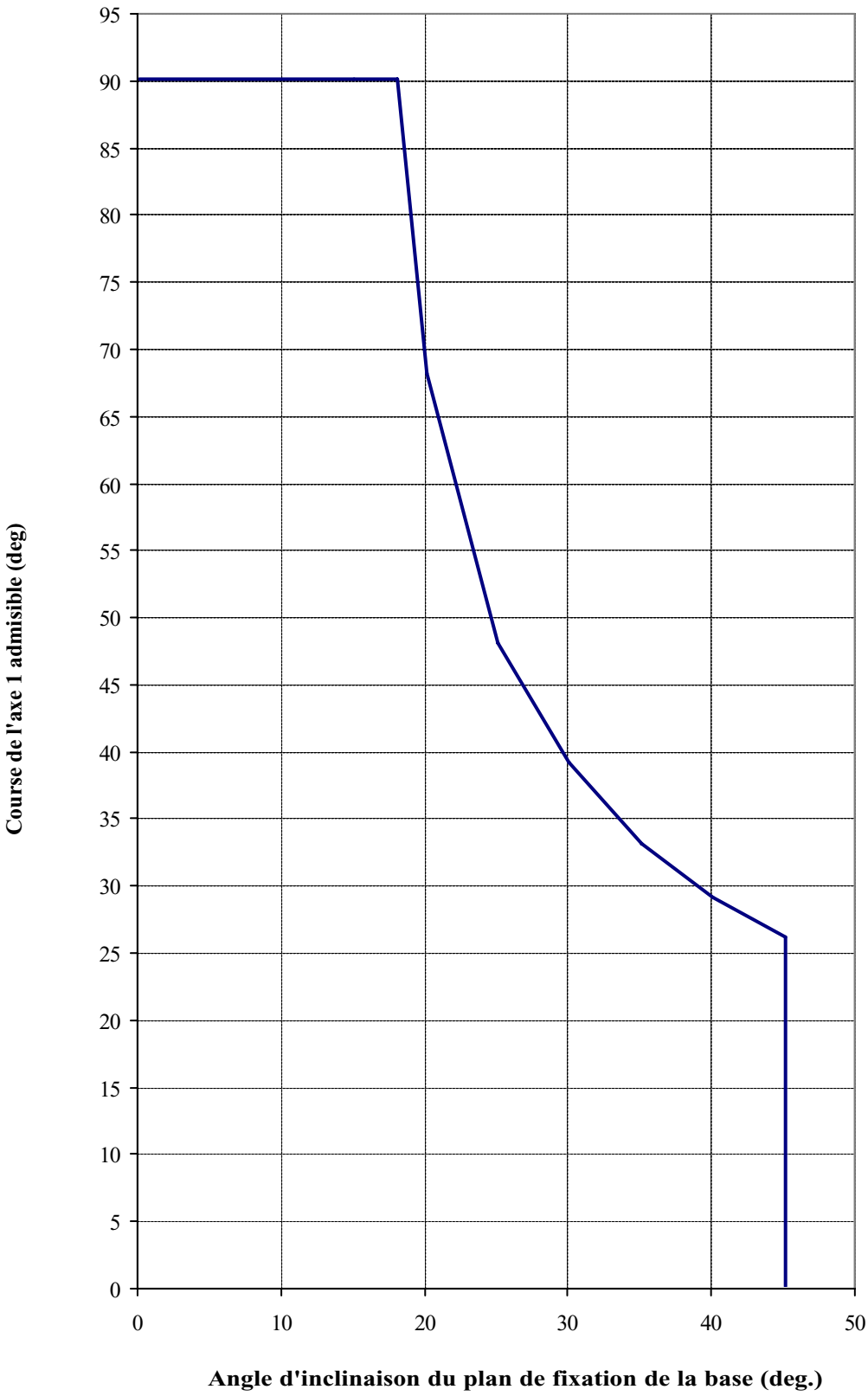
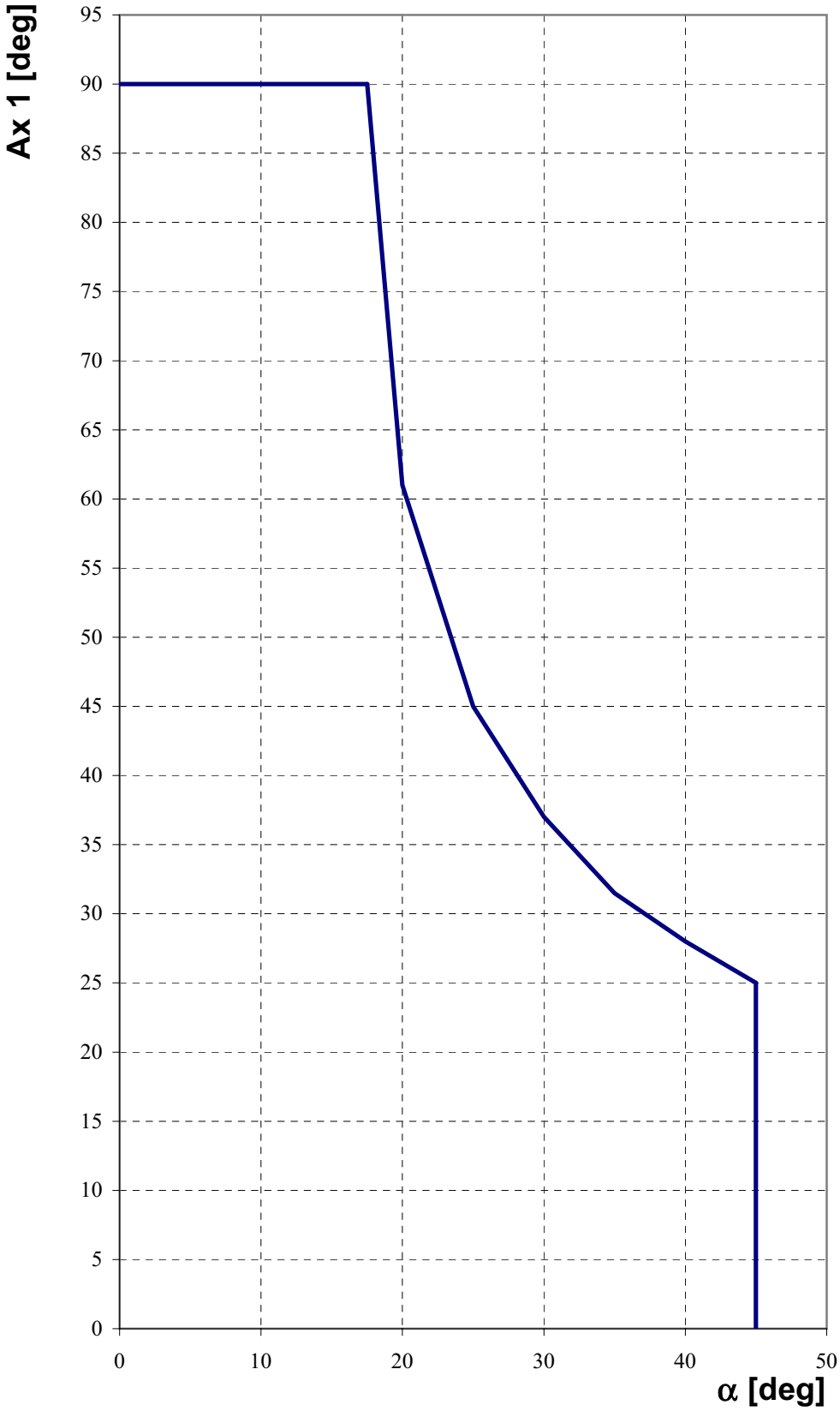


Fig. 7.5 - SMART NM 16 3.1 Limitation de la course de l'axe 1 avec un robot fixé sur un plan incliné



8. OPTIONS

8.1 Description générale

Avant l'installation, lire attentivement le Chap.1. - Consignes de sécurité générales.
Le robot doit être raccordé à l'Unité de Contrôle C4G. Tout autre usage est interdit. Toute exemption doit être spécifiquement autorisée par COMAU Robotics & Service.

Tab. 8.1 - Applicabilité des options

Code	Description	Applicabilité		
		NM	NM off set	NM 16 3.1
82212100	Groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 1 (code 82212100)	1		
82212200	Groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 2 (code 82212200)	1		
82212300	Groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 3 (code 82212300)	1		
CR82213400	Groupe de segmentation de la zone de travail de l'axe 1 (code CR82213400)	1		
81783801	Groupe de l'outil étalonné (code 81783801)	1		
82212400	Kit d'étalonnage manuel SMART NM-NM off set (code 82212400)	1		1
82282100	Kit d'étalonnage manuel SMART NM 16 3.1 (code 82282100)	-		1
82212700	Groupe de la plaque de mise à niveau (code 82212700)	1		
82212600	Groupe d'enfourchement (code 82212600)	1		
82284200	Groupe de protection des connexions de dérivation (résistant au piétinement - code 82284200)	1		
82211900	Groupe des vis et des chevilles de fixation du robot (code 82211900)	1		
82212400	Kit d'étalonnage manuel	1		-
82282100		-		1

8.2 Groupe du fin de course mécanique réglable de l’axe 1 (code 82212100)

8.2.1 Description

Le groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 1 permet de limiter la course de l'axe 1 dans les deux sens de travail, avec un pas de 22,5°. Le groupe est constitué de deux tampons de butée à fixer, à l'aide des vis fournies, dans les logements pratiqués sur la base du robot, afin de limiter la course de l'axe 1 dans les deux sens. S'il s'avérait nécessaire de limiter la course dans une seule direction, on n'utilisera qu'une seule butée.
Le groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 1 satisfait aux conditions de "sécurité homme mort" car il est en mesure d'absorber toute l'énergie cinétique de l'axe.

ATTENTION
Après l’activation de la butée (choc), il faut remplacer les parties suivantes :

– **la butée mécanique et la vis de fixation**;

– **les tampons en caoutchouc sur le battant et la vis de fixation.**

Il faut également vérifier l’état des parties du robot concernées comme, par exemple :

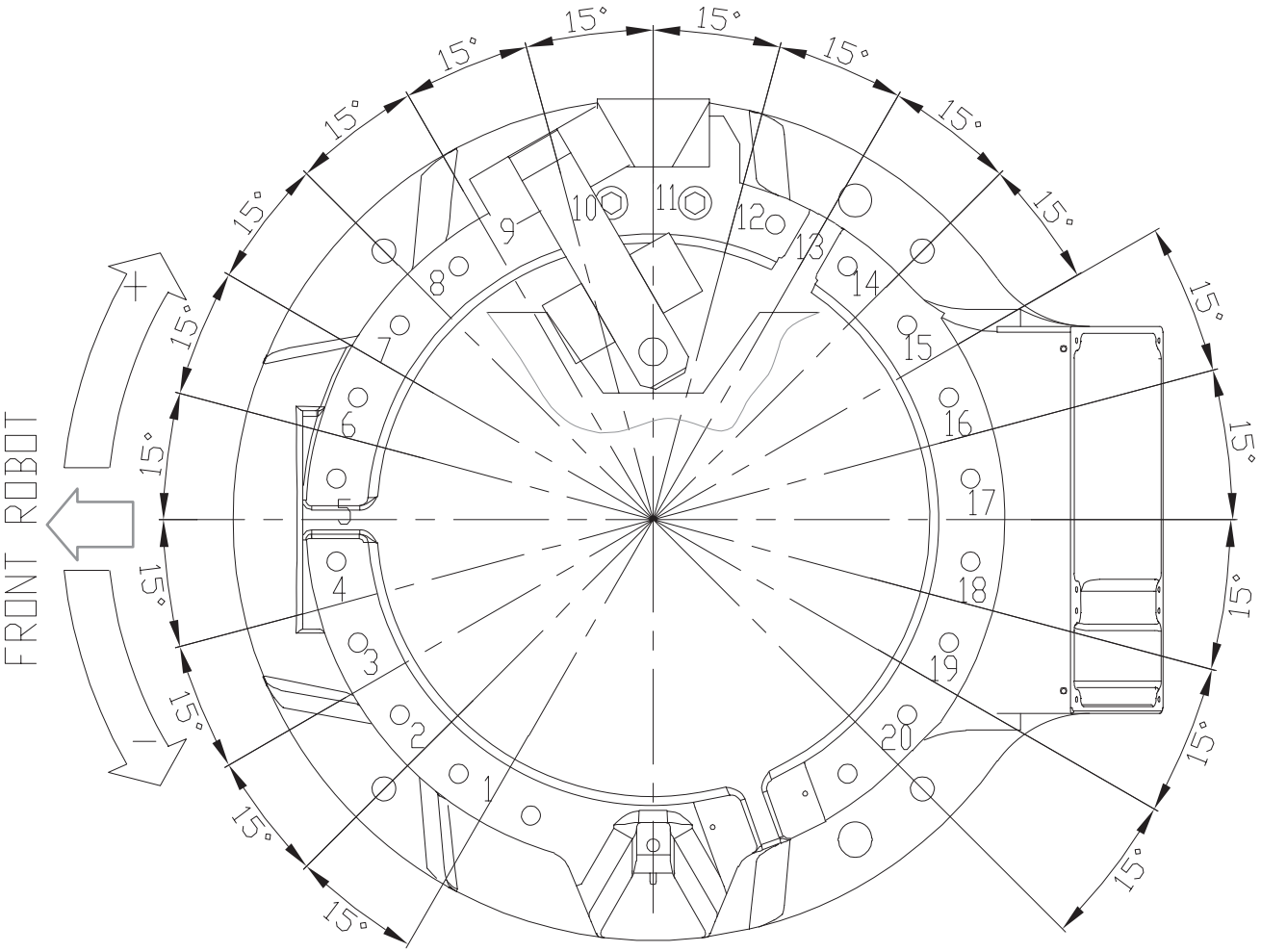
– **la base dans la zone de fixation du groupe,**

– **la colonne dans la zone de fixation du battant,**

– **l'outil manipulé par le robot.**

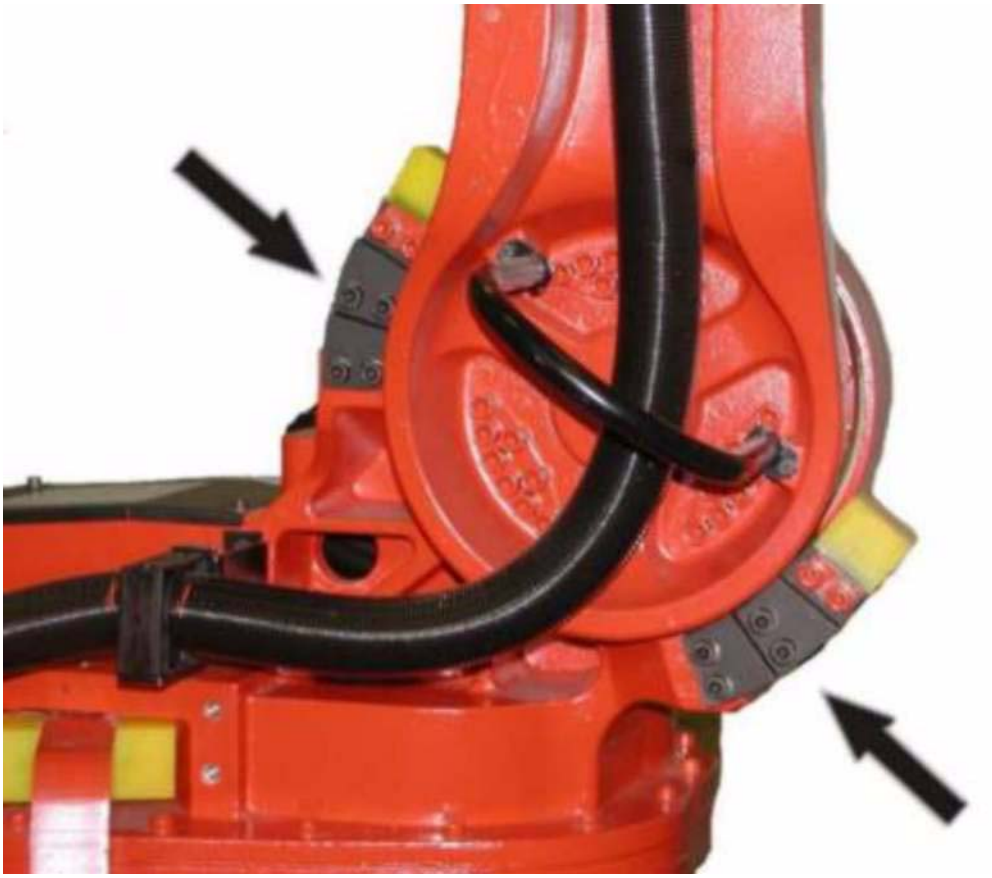
Le non remplacement des parties détériorées compromet le bon fonctionnement (et entraîne l'arrêt) du robot.

A la suite d'un choc, vérifier le jeu de l'axe 1 et récupérer les fléchissements éventuels.



Pos.	Corsa asse 1 / *Axis 1 stroke*			
	Senso negativo / *Negative stroke*		Senso positivo / *Positive stroke*	
	da / *from* [°]	a / *to* [°]	da / *from* [°]	a / *to* [°]
1	-	-	-150	+180
2	-135	-180	-135	+180
3	-120	-180	-120	+180
4	-105	-180	-105	+180
5	-90	-180	-90	+180
6	-75	-180	-75	+180
7	-60	-180	-60	+180
8	-45	-180	-45	+180
9	-30	-180	-30	+180
10	-15	-180	-15	+180
11	0	-180	0	+180
12	15	-180	15	+180
13	30	-180	30	+180
14	45	-180	45	+180
15	60	-180	60	+180
16	75	-180	75	+180
17	90	-180	90	+180
18	105	-180	105	+180
19	120	-180	120	+180
20	135	-180	135	+180

8.3 Groupe du fin de course mécanique réglable de l’axe 2 (code 82212200)



8.3.1 Description

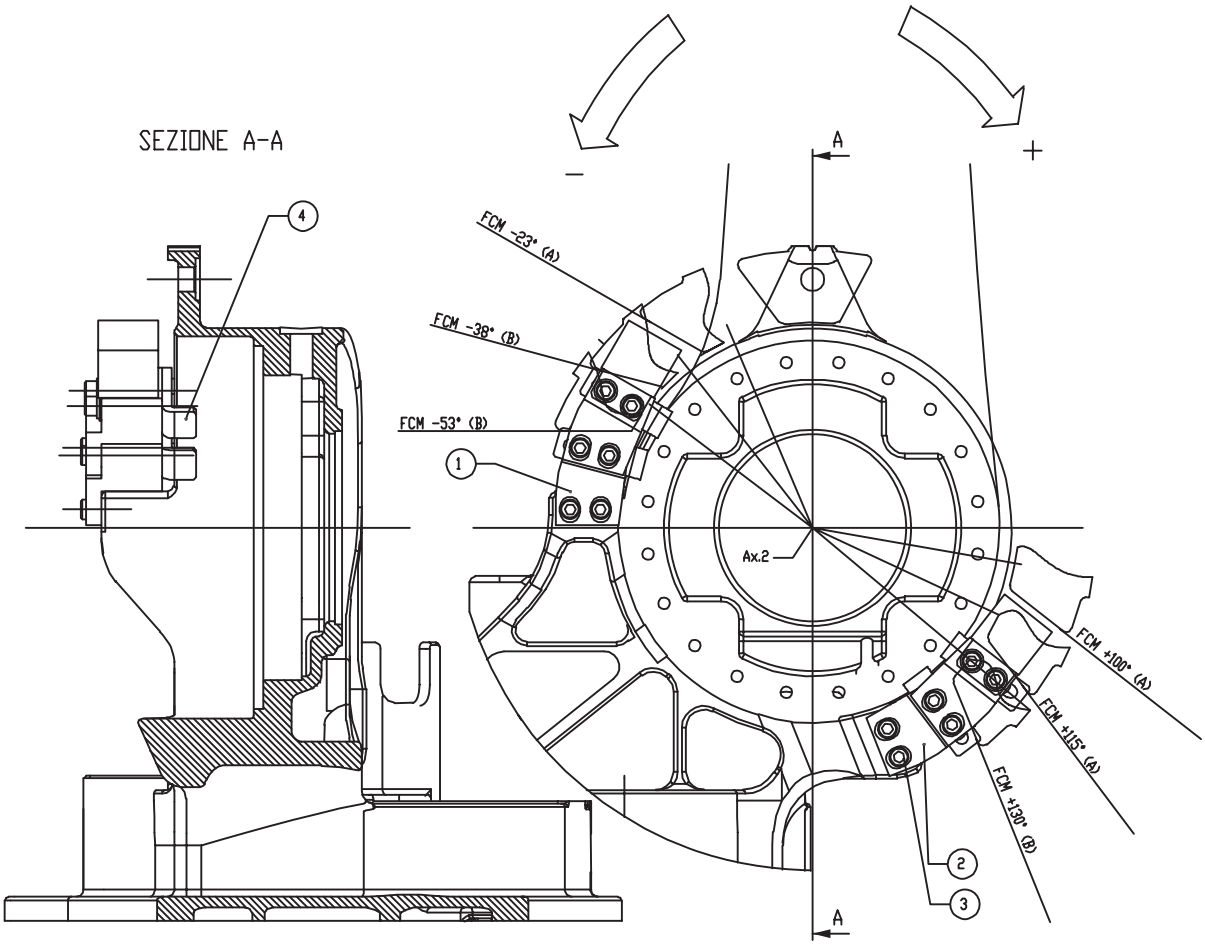
Le groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 2 permet de limiter la course de l'axe 2 dans les deux sens de travail, avec un pas de 15°.
Le groupe est constitué de deux séries de 2 butées à fixer à la structure de la colonne en correspondance des tampons élastiques placés sur le robot.

La course peut être limitée dans le sens positif à +115° ou à +100° (au lieu de +155° de la course standard) et, dans le sens négatif, à -38° ou à -23° (au lieu de -53° de la course standard).
Le groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 2 satisfait aux conditions de " sécurité homme mort" car il est en mesure d'absorber toute l'énergie cinétique de l'axe.
La limitation de l'espace de travail, obtenue en installant le groupe du fin de course, est reportée sur les schémas Limitation de l'Espace de Travail au Chap. Espaces de Travail et Encombrement du Robot.

ATTENTION
Après l'activation du fin de course (choc), il faut vérifier la fonctionnalité des parties suivantes :

- **la butée mécanique,**
- **les butées en caoutchouc et la vis de fixation,**
- **l'outil manipulé par le robot.**

Le non remplacement des parties détériorées compromet le bon fonctionnement (et entraîne l'arrêt) du robot.



1. Butée de fin de course (q.té 2)
2. Butée de fin de course (q.té 2)
3. Vis à tête cylindrique à six pans creux M 10x20 (cl 8.8) (q.té 16)
4. Bride (q.té 4)

a. Fin de course optionnel

b. Fin de course standard

8.4 Groupe du fin de course mécanique réglable de l’axe 3 (code 82212300)

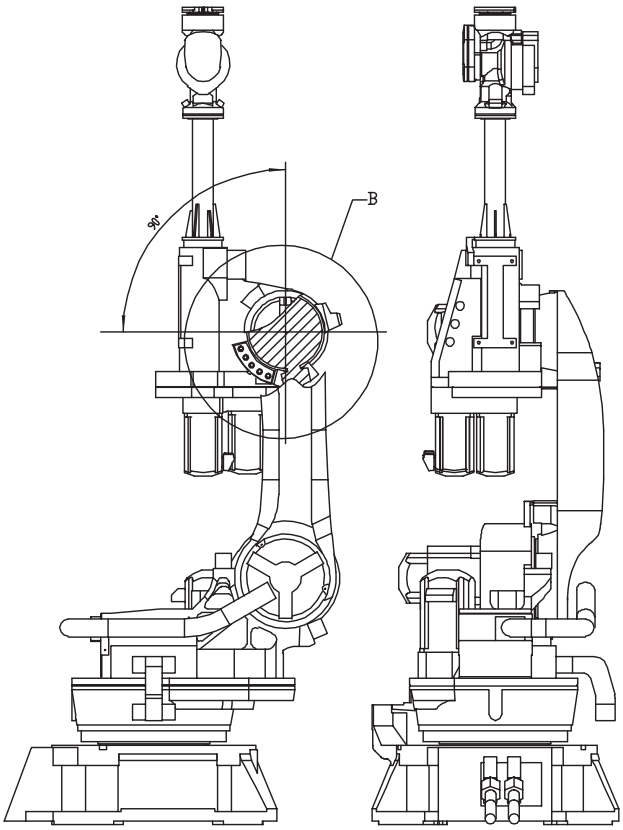
8.4.1 Description

Le groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 3 exerce la fonction d'anti-renversement de l'avant-bras, en interdisant l'accès de l'avant-bras à la zone de travail à l'arrière du robot.
Le groupe est constitué par une butée à fixer, à l'aide des vis et du goujon, fournis en standard, sur la surface latérale du corps de l'avant-bras : en cas de choc, la butée d'arrêt réagira contre le tampon fixe sur le bras du robot.
La course utile de l'axe 3 est comprise entre 0° et -170°, alors que la course inhibée est comprise entre 0° et +110°.
Le groupe du fin de course mécanique réglable de l'axe 3 satisfait aux conditions de "sécurité homme mort" car il est en mesure d'absorber toute l'énergie cinétique de l'axe.
La limitation de l'espace de travail, obtenue en installant le groupe du fin de course, est reportée au Chap. Espaces de Travail et Encombrement du Robot**.**

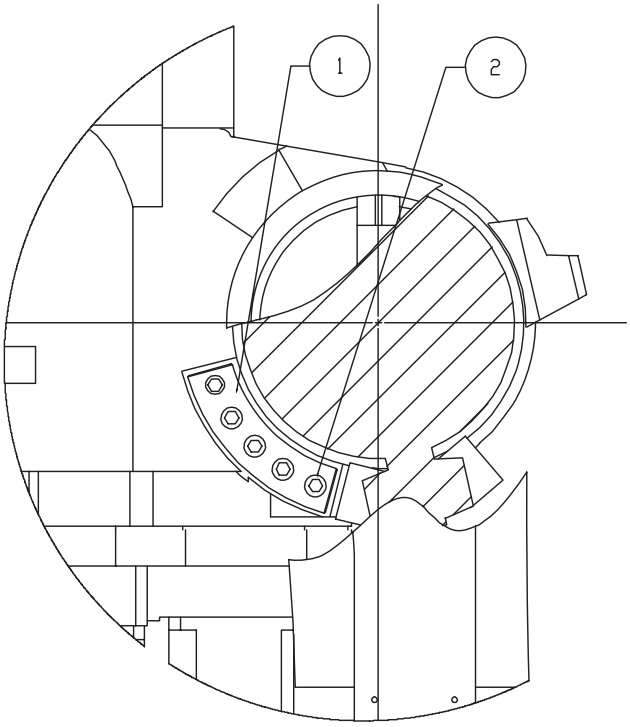
ATTENTION
Après l'activation du fin de course (choc), il faudra vérifier la fonctionnalité des parties suivantes :

- **la butée mécanique,**
- **les butées en caoutchouc et la vis de fixation,**
- **l'outil manipulé par le robot.**

Le non remplacement des parties détériorées compromet le bon fonctionnement (et entraîne l'arrêt) du robot.

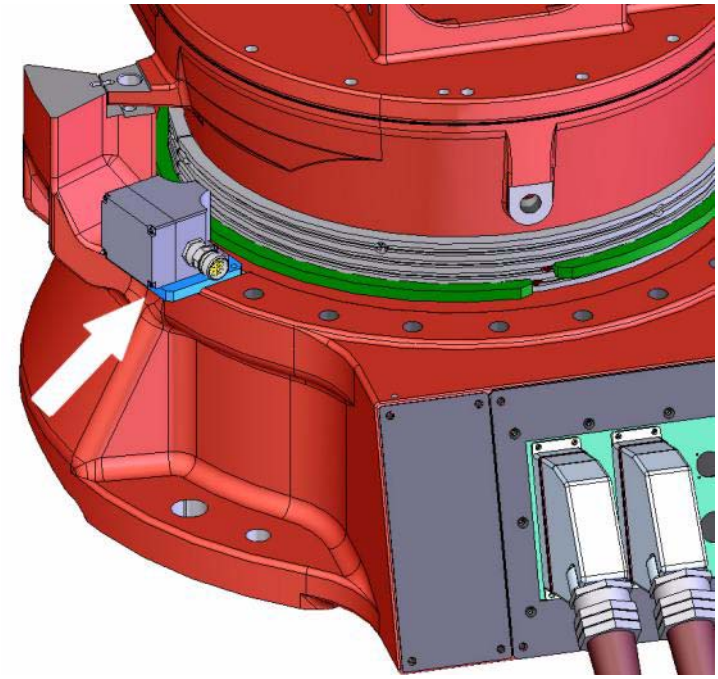


Detail B



1. Butée du fin de course (q.té 2)
2. Vis à tête cylindrique à six pans creux M10x20 (cl 8,8) (q.té 8)

8.5 Groupe de segmentation de la zone de travail de l'axe 1 (code CR82213400)



La segmentation de la course de travail de l'axe 1 dépend du cycle opérationnel du robot
Le groupe réduction espace de travail axe 1 permet de sectoriser électriquement un maximum de 2 espaces de travail, chacun contrôlé par deux micro-interrupteurs de sécurité, conformément aux consignes de sécurité les plus sévères.
Le groupe est constitué:

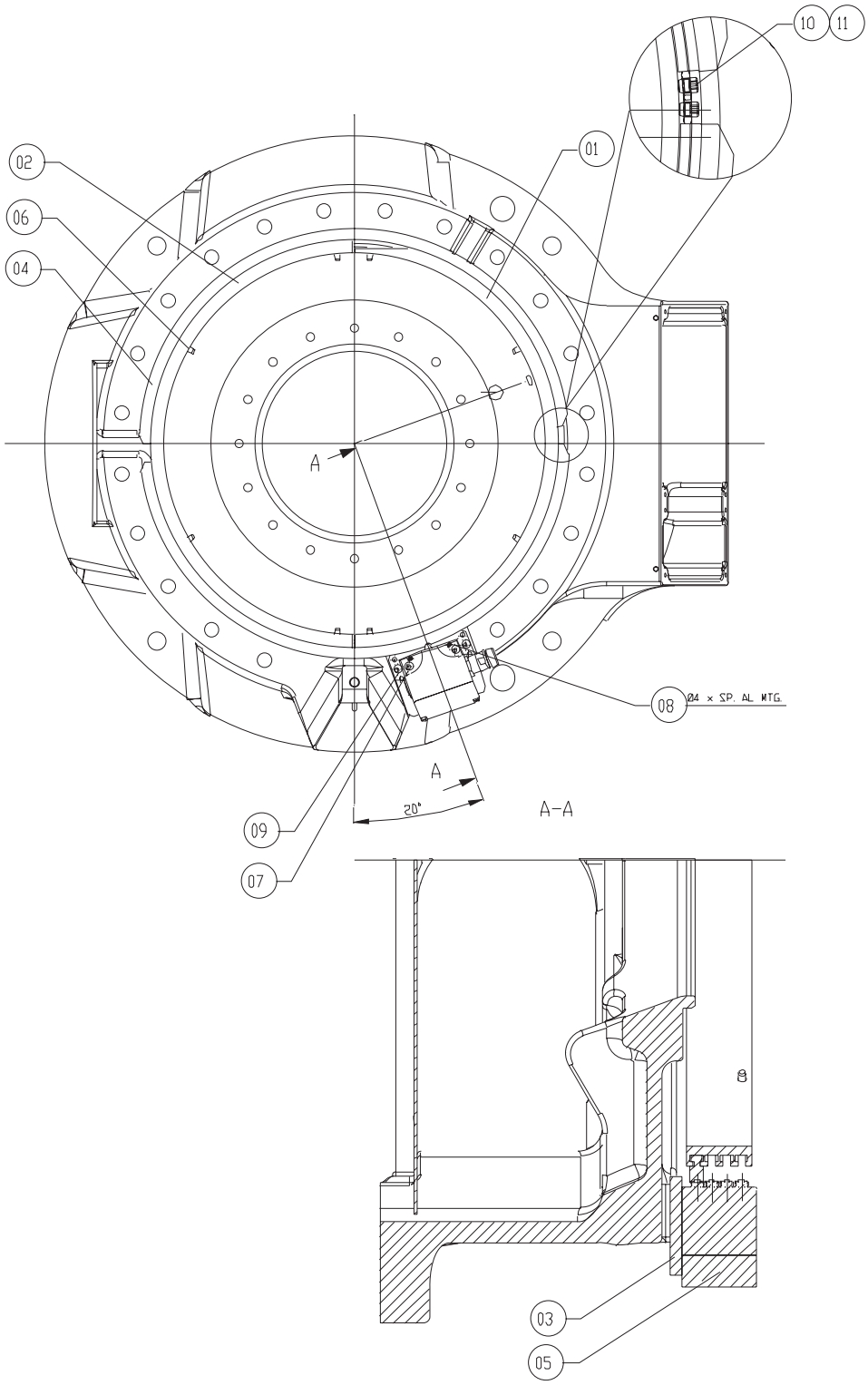
- un microinterrupteur multiple à 4 poussoirs avec 1 connecteur INTERCONTECe.
- une série de cames en matière plastique à couper à la longueur requise par l'application.

Les cames doivent être insérées et bloquées sur les porte-cames fixés au robot moyennant des supports spéciaux
Le connecteur volant, permettant le raccordement vers l'extérieur, est fourni
Le kit comprend :

- 1 connecteur INTERCONTEC 19 pôles, type ASDA279FR92590035000;
- 3 contacts femelles de 1,5 mm à sertir, pour fils de 17 AWG;
- 16 contacts femelles de 1 mm à sertir, pour fils de 17 AWG;
- 1 serre-fils pour câbles de Ø 14 mm^2 à Ø 17 mm^2.

Pour sertir les broches femelles sur les fils de 17 AWG, il est conseillé d'utiliser la pince à sertir de section moyenne d'INTERCONTEC ou équivalente

Pour le schéma électrique interne du groupe du groupe du micro, se reporter au Circuit Diagram du robot.

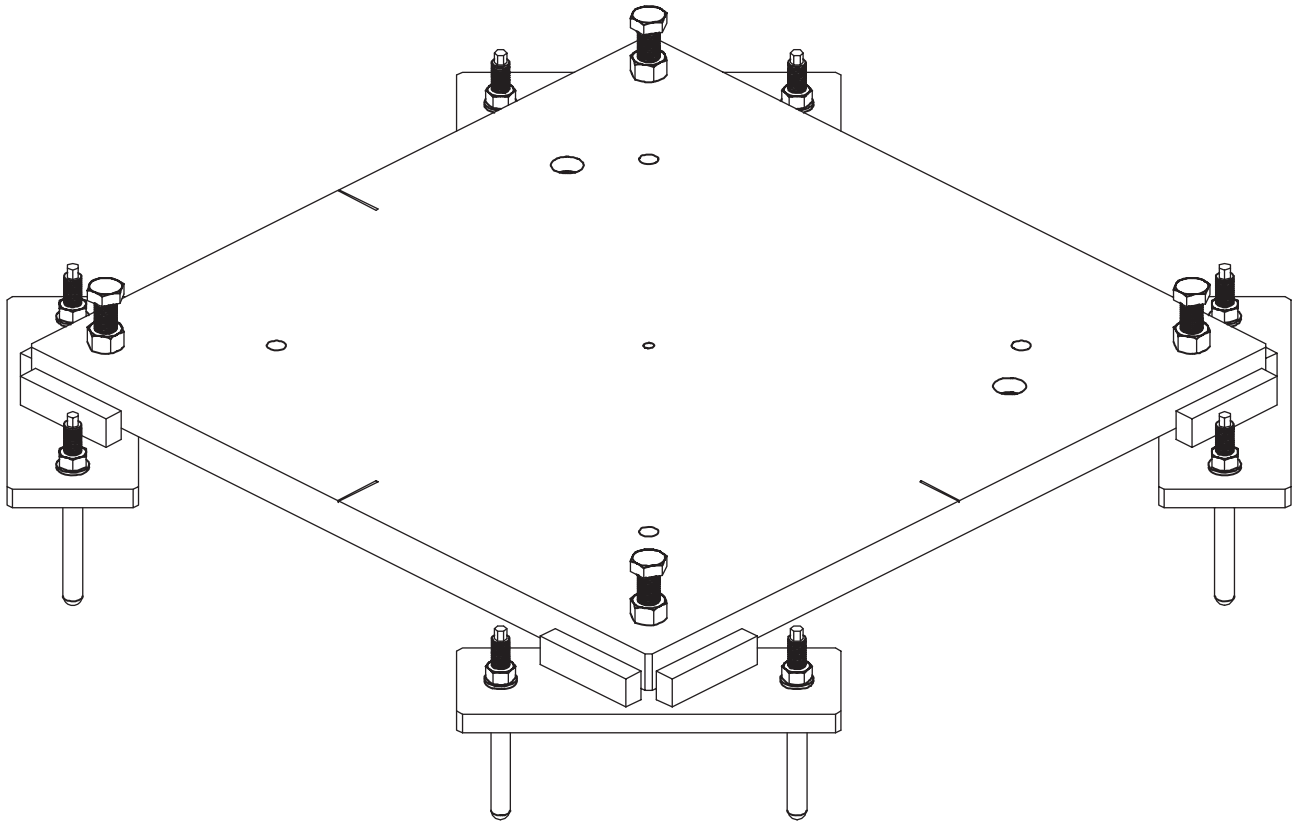


1. Porte-cames droit à 4 pistes
2. Porte-cames gauche à 4 pistes
3. Plaque
4. Came
5. Micro-interrupteur à 4 rouleaux
6. Vis Allen à tête basse M6x10 (8.8)
7. Vis Allen M6 x 16-8.9
8. Goupille cylindrique D 4X20
9. Vis Allen M6 x 20
10. Vis sans tête à six pans creux M6x8
11. Écrou hexagonal bas M6

Tab. 8.2 - Caractéristiques électriques du groupe de fin de course mécanique de l'axe 1

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES	
Type d'interrupteur	BSE 85 pour DIN EN 60204-1
Isolement	Groupe C (VDE 0110)
Tension max	50 Vac
Courant max	2 A
Charge min	≥ 20 mA
Résistance de contact	< 40 mΩ
Courant de coupure	2 A, cos φ=0,8

8.6 Groupe de la plaque de mise à niveau (code 82212700)



8.6.1 Description

Le groupe de la plaque de mise à niveau permet la fixation du robot au sol. Ce groupe satisfait aux conditions requises suivantes :

– garantir une bonne planéité du plan d'appui, de manière à ne pas créer de contraintes anormales sur la structure de la base du robot,

– permettre le montage du robot "à bulle" afin de faciliter les applications de "off-line programming".

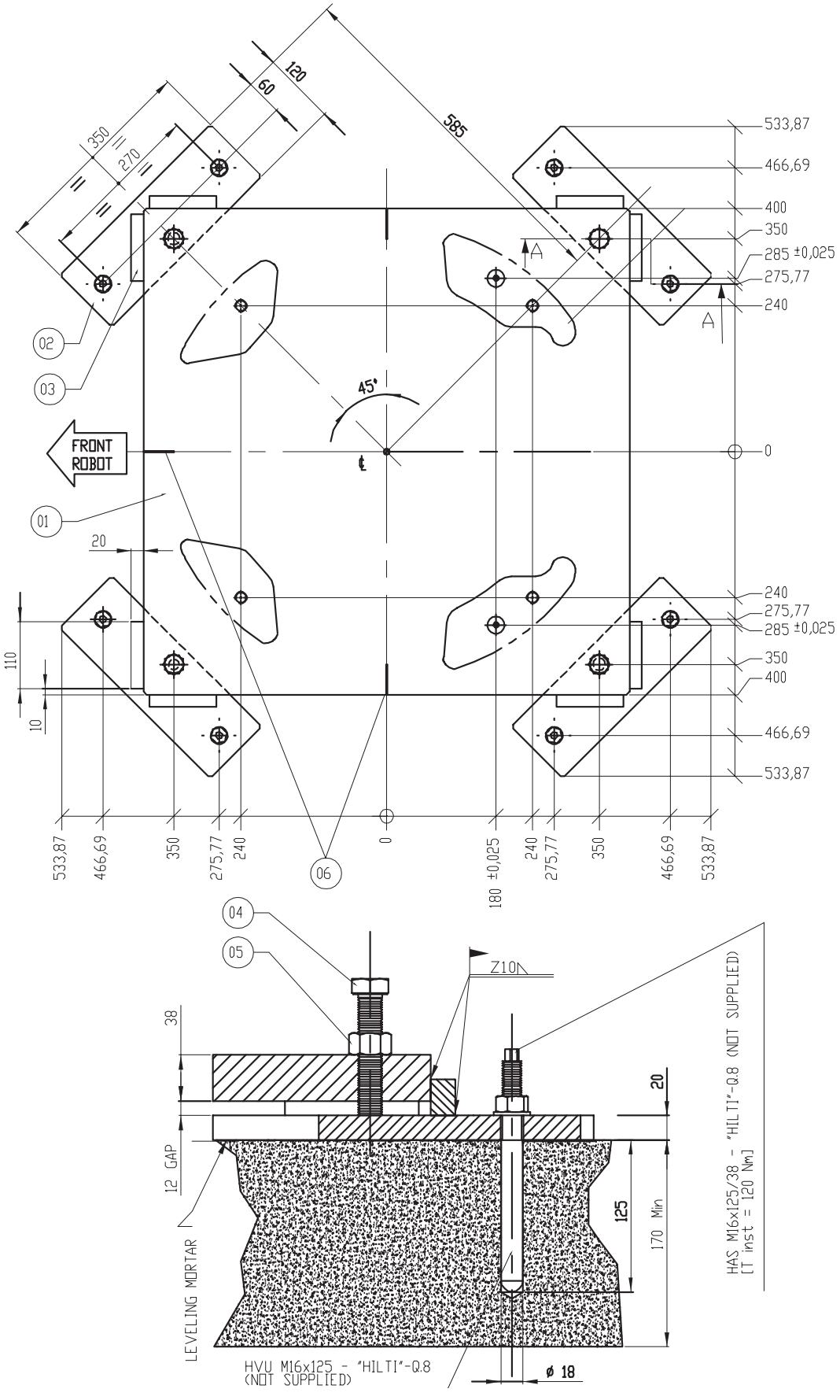
Le groupe est constitué par :

– quatre plaques en acier à fixer au sol au moyen d'ancrages de type chimique (16 ancrages au total, non inclus dans la fourniture),

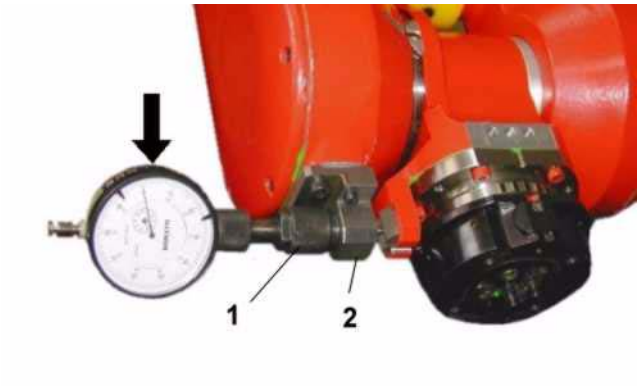
– une plaque de mise à niveau à souder sur les plaques ci-dessus, après l'obtention de la mise à niveau optimale du robot à l'aide des vis prévues à cet effet

Légende du 8.6 Groupe de la plaque de mise à niveau (code 82212700)

1. Plaque de mise à niveau (q.té =1)
2. Plaque (q.té = 4)
3. Réglet (q.té = 8)
4. Vis à tête hexagonale entièrement filetée M20x100-CL 8.8 (q.té = 4)
5. Ecrou à six pans M20 -8 FE/ZN 12 (q.té = 4)


350
270
120
60
585
533,87
466,69
400
350
285 ±0,025
275,77
240
A
A
02
03
45°
FRONT
ROBOT
0
01
20
240
275,77
285 ±0,025
350
400
466,69
533,87
110
10
533,87
466,69
350
275,77
240
0
180 ±0,025
240
275,77
350
466,69
533,87
06
04
05
Z10
38
12 GAP
LEVELING MORTAR
HVU M16x125 - "HILTI"-Q.8
(NOT SUPPLIED)
ø 18
125
170 Min
20
HAS M16x125/38 - "HILTI"-Q.8 (NOT SUPPLIED)
(T inst = 120 Nm)

8.7 Kit d'étalonnage manuel

SMART NM-NM off set (code 82212400)	SMART NM 16 3.1 (code 82282100)
	

1. Outil porte-comparateur
2. Support de l'outil porte-comparateur

8.7.1 Description

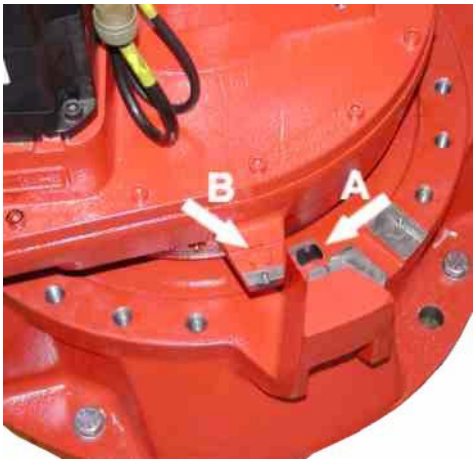
Le kit d'étalonnage manuel est composé de :

– un outil porte-comparateur (1) à visser dans les logements prévus sur les axes 1-2-3-4,

– un support (2) de l'outil porte-comparateur (1) à visser dans les logements prévus sur les axes 5-6.

Pour utiliser le kit, il faut disposer d'un comparateur centésimal visé sur l'outil (1).
Le kit est utilisé pour rechercher la position d'étalonnage correspondant à la position de lecture minimale effectuée sur le comparateur en se référant aux index situés sur chacun des axes du robot.

Tab. 8.3 - Exemple d'utilisation du kit d'étalonnage

Dépose des protections (A et B) des plans de référence pour l'étalonnage	
Alignement visuel des plans de référence pour l'étalonnage (C) et montage de l'outil porte-comparateur (D).	
Recherche du point d'étalonnage de l'axe	

Tab. 8.4 - Exemple d'utilisation du kit d'étalonnage de l'axe 5

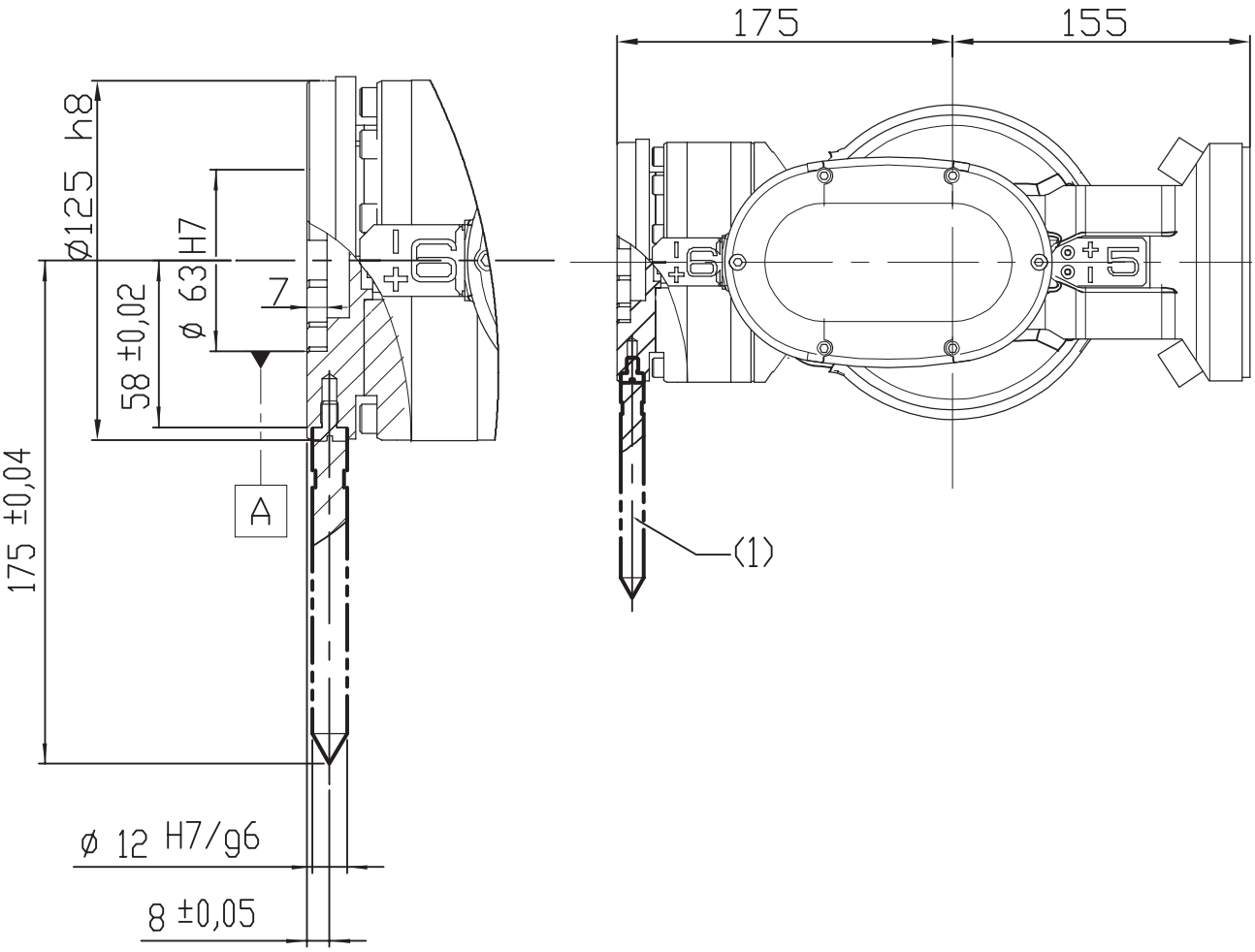
a. Alignement visuel des plans de référence pour l'étalonnage, montage de l'outil porte-comparateur et du comparateur. b. Recherche du point d'étalonnage de l'axe 5	**SMART NM** **SMART NM 16-3.1**

Tab. 8.5 - Exemple d'utilisation du kit d'étalonnage de l'axe 6

a. Alignement visuel des plans de référence pour l'étalonnage, montage de l'outil porte-comparateur et du comparateur. b. Recherche du point d'étalonnage de l'axe 6.	**SMART NM** **SMART NM 16 3.1**

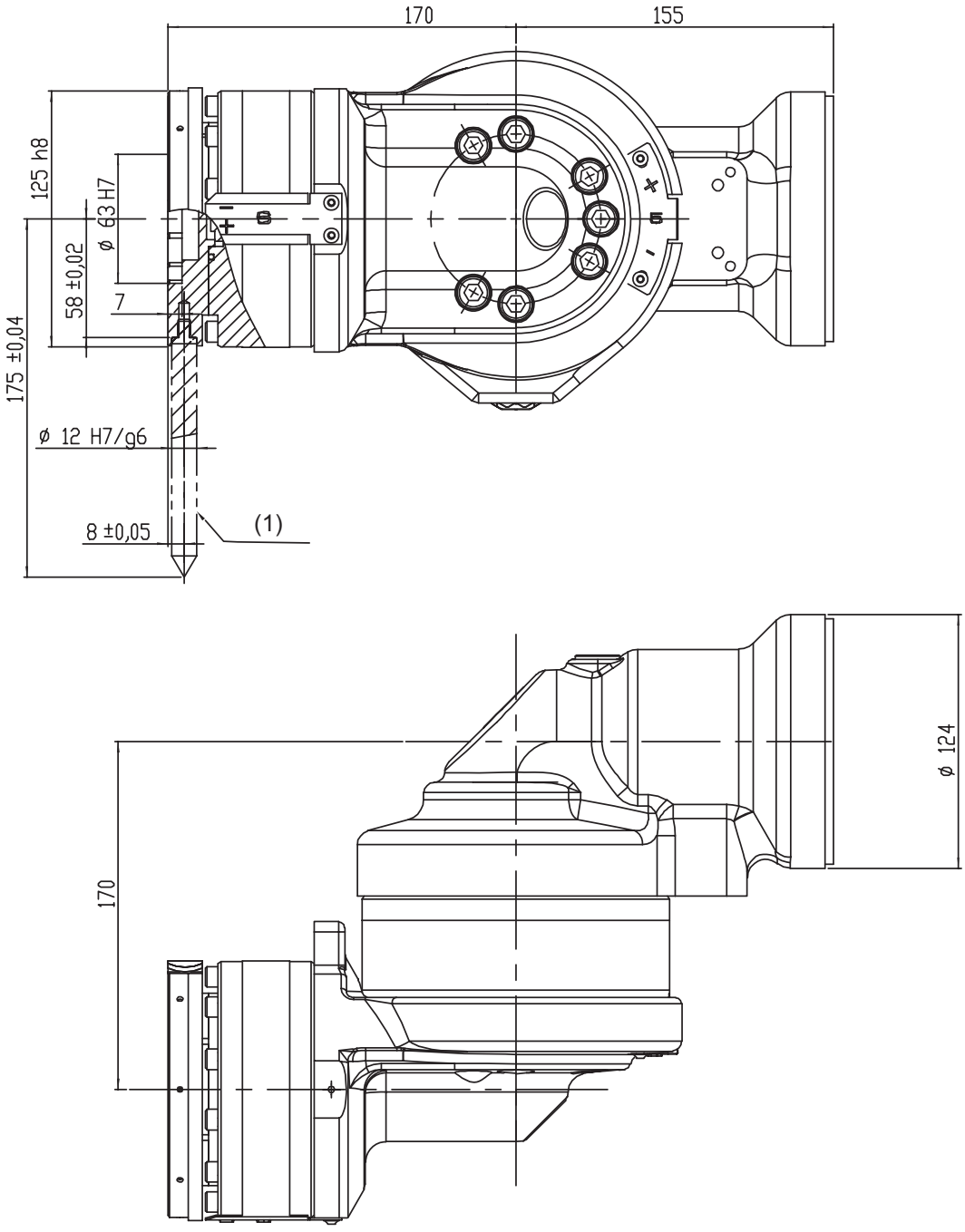
8.8 Groupe de l'outil étalonné (code 81783801)

8.8.1 SMART NM



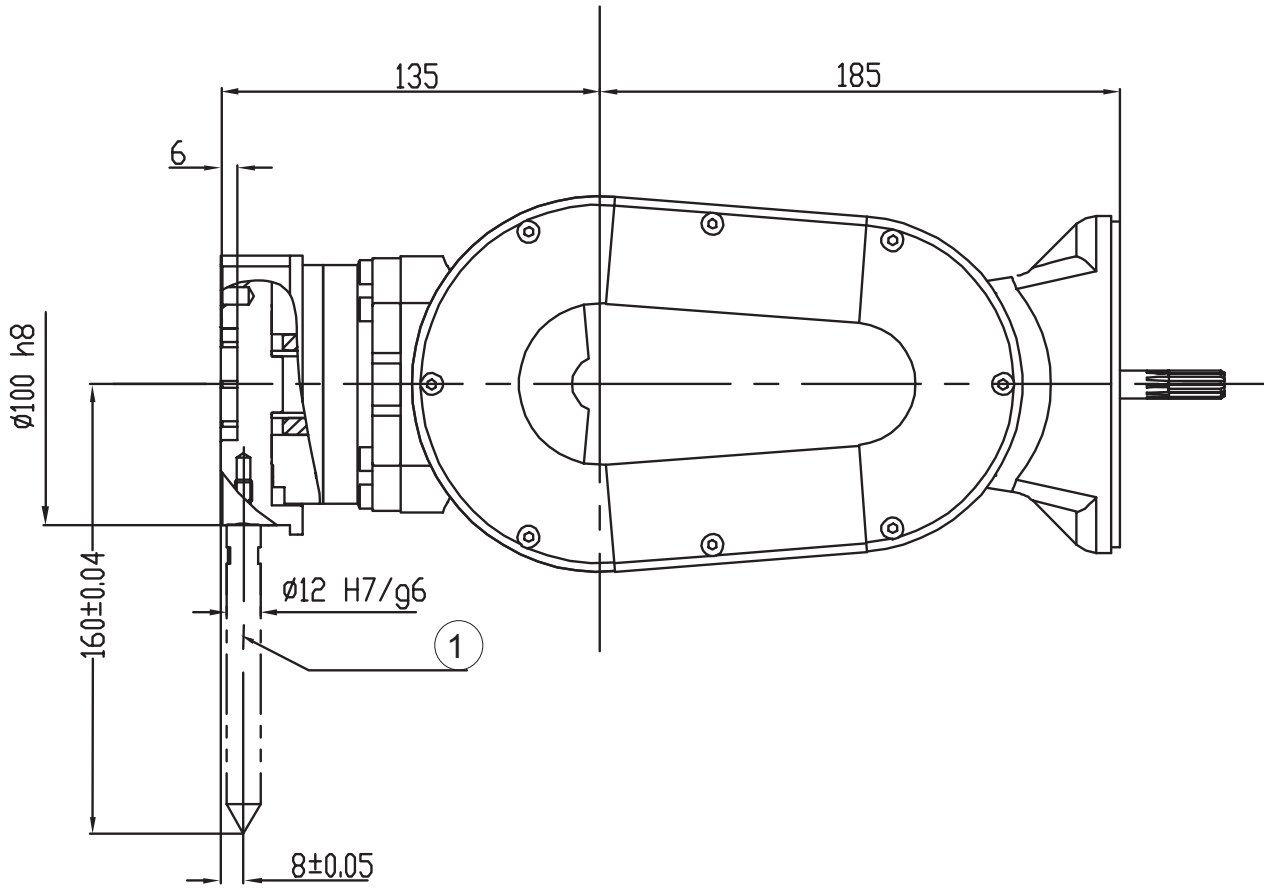
1. Outil étalonné

8.8.2 SMART NM off set



1. Outil étalonné

8.8.3 SMART NM 16-3.1

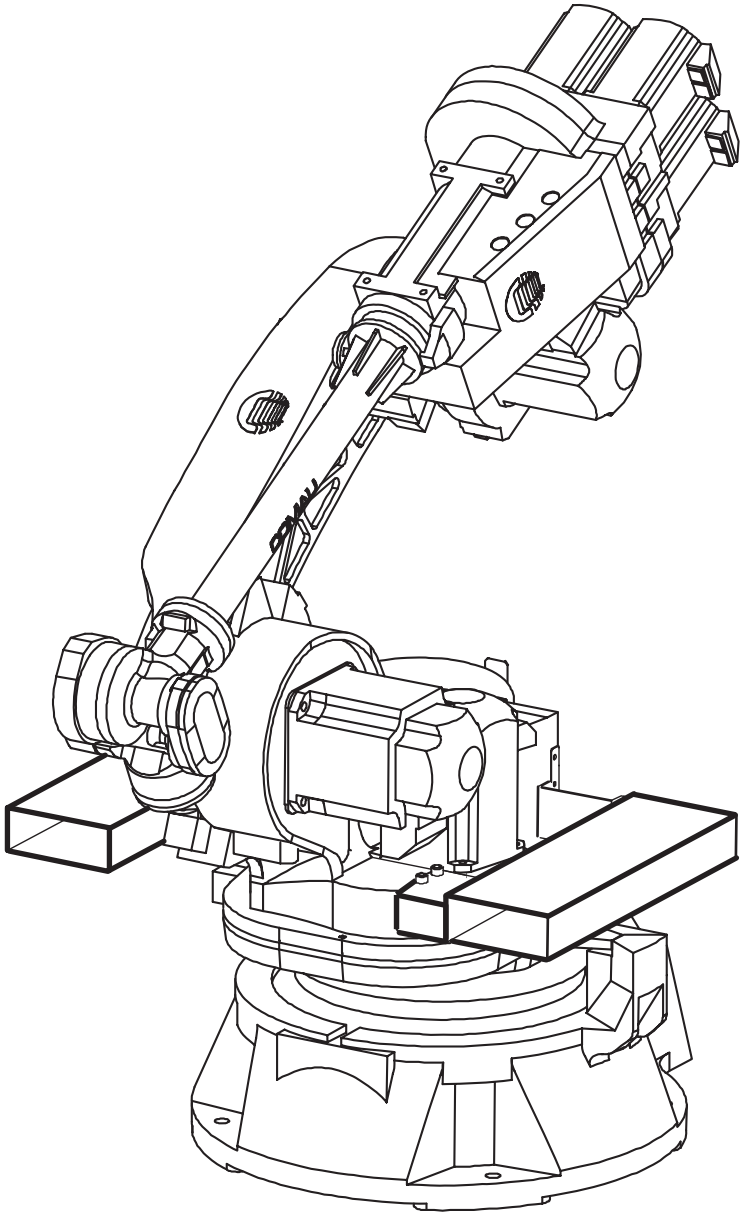


1. Outil étalonné (code 81783801)

8.8.4 Description

Le groupe de l'outil étalonné est utilisé dans le calcul du **TCP** (Tool Center Point) relatif à la bride du robot.
Le groupe comporte un embout cylindrique de longueur définie, de manière à ce que l'extrémité soit positionnée sur un point précis par rapport au centre du poignet.
L'embout est directement vissé sur la bride de sortie de l'axe 6, sur une position radiale par rapport à celle-ci, sans déposer tout équipement monté sur la bride.

8.9 Groupe d'enfourchement (code 82212600)



8.9.1 Description

Le groupe d'enfourchement est une option indispensable au levage du robot à l'aide d'un chariot élévateur. Le chariot peut lever le robot soit par l'arrière, soit de côté.
Le groupe est constitué d'une structure rectangulaire en profilés d'acier électrosoudés, à fixer au robot à l'aide de vis.

8.10 Groupe de protection des connexions de dérivation (résistant au piétinement - code 82284200)

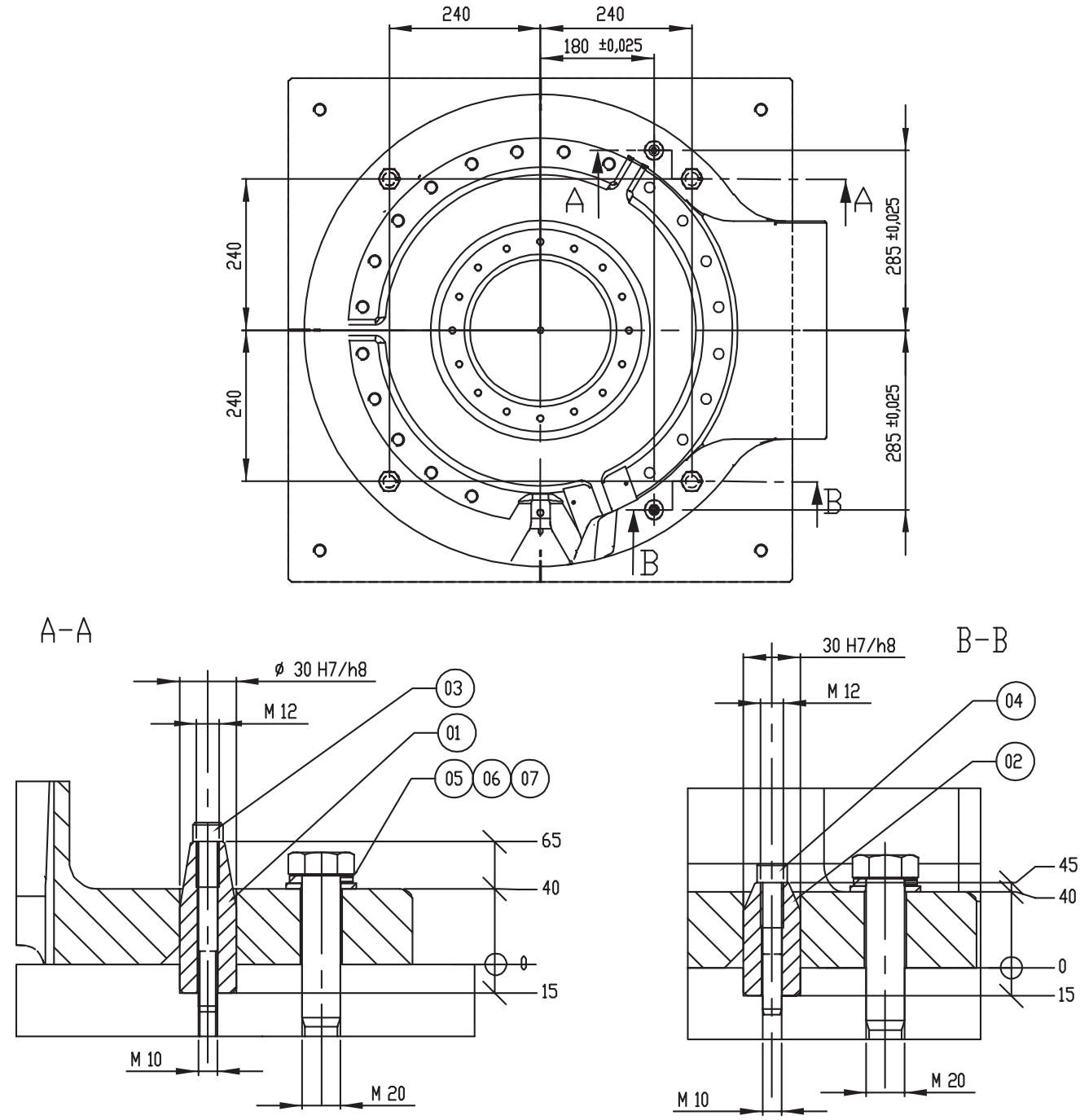
8.10.1 Description

Le groupe est composé d'un protecteur robuste en tôle, fixé à la base du robot, afin de protéger tous les connecteurs raccordés au groupe de dérivation du robot.

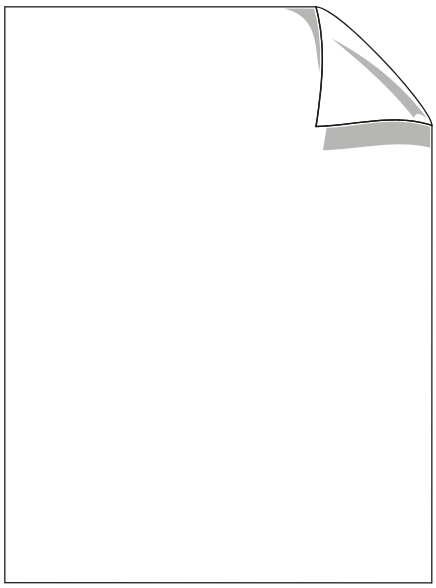
8.11 Groupe des vis et des chevilles de fixation du robot (code 82211900)

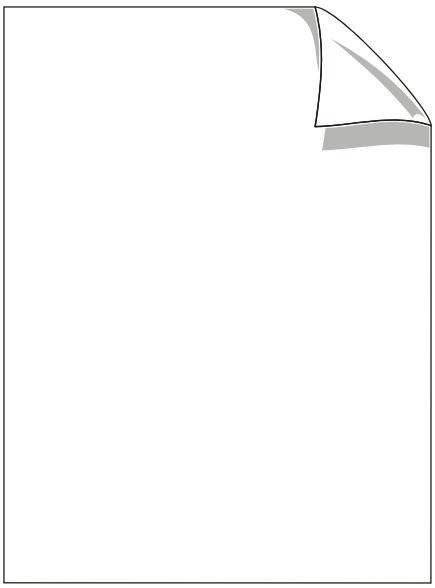
8.11.1 Description

Le groupe comprend les vis et les chevilles nécessaires à la fixation du robot sur la plaque d'acier de sa base.
Pour de plus amples informations, voir le Chap.7. - Predispositions pour l'Installation du Robot



1. Centrage Ø = 30 mm L = 80 mm (q.té = 1)
2. Centrage Ø = 30 mm L = 60 mm (q.té = 1)
3. Vis à tête cylindrique à six pans creux M 10 x 90 (8.8) (q.té = 1)
4. Vis à tête cylindrique à six pans creux M 10 x 70 (8.8) (q.té = 1)
5. Vis à tête hexagonale partiellement filetée M 20 x 80 (8.8.) (q.té = 4)
6. Rondelle élastique fendue Ø = 20mm (q.té = 4)
7. Rondelle plate Ø = 20 mm (q.té = 4)





COMAU

Comau in the World

COMAU S.p.A.
Headquarters
Via Rivalta, 30
10095 Grugliasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111

Powertrain Machining & Assembly
Via Rivalta, 30-49
10095 Grugliasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111
Telefax +39-011-0049688

Body Welding & Assembly
Strada Borgaretto, 22
10092 Borgaretto di Beinasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111
Telefax +39-011-0048672

Robotics & Service
Via Rivalta, 30
10095 Grugliasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111
Telefax +39-011-0049866

Engineering, Injection Moulds & Dies
Via Bistagno, 10
10136 Torino (Italy)
Tel. +39-011-005171
Telefax +39-011-0051882

Comau France S.A.
5-7, rue Albert Einstein
78197 Trappes Cedex (France)
Tel. +33-1-30166100
Telefax +33-1-30166209

Comau Estil
10, Midland Road
Luton, Bedfordshire LU2 0HR (UK)
Tel. +44-1582-817600
Telefax +44-1582-817700

Comau Deutschland GmbH
Monzastrasse 4D
D-63225 Langen (Germany)
Tel. +49-6103-31035 -0
Telefax +49-6103-31035-29

German Intec GmbH & Co. KG
Im Riedgrund 1
74078 Heilbronn (Germany)
Tel. +49-7131 28 22-0
Telefax +49-731 28 22-400

Mecaner S.A.
Calle Aita Gotzon 37
48610 Urduliz - Vizcaya (Spain)
Tel. +34-94-6769100
Telefax +34-94-6769132

Comau Poland Sp. ,Z.O.O.
Ul. Turyńska 100
43-100 Tychy (Poland)
Tel. +48-32-2179404
Telefax +48-32-2179440

Comau Romania S.R.L.
Oradea, 3700 Bihor
Str. Berzei nr.5 Suite E (Romania)
Tel. +40-59-414759
Telefax +40-59-479840

Comau Russia S.R.L.
Ul. Bolshaya Dmitrovka 32/4
107031 Moscow (Russian Federation)
Tel. +7-495-7885265
Telefax +7-495-7885266

Comau SPA Turkiye Bursa Isyeri
Panayir Mah. Buttimis Is Merkezi
C Block Kat 5 no.1494
16250 Osmangazi/Bursa (Turkey)
Tel. +90-0224-2112873
Telefax +90-0224-2112834

Comau Inc.
21000 Telegraph Road
Southfield, MI 48034 (USA)
Tel. +1-248-3538888
Telefax +1-248-3682531

Comau Pico Mexico S. de R.L. de C.V.
Av. Acceso Lotes 12 y 13
Col. Fracc. Ind. El Trébol 2° Secc.
C.P. 54610, Tepotzotlan (Mexico)
Tel. +11-52-5 8760644
Telefax +11-52-5 8761837

Comau Canada Inc.
4325 Division Road Unit # 15
Ontario N9A 6J3 (Canada)
Tel. +1-519-9727535
Telefax +1-519-9720809

Comau do Brasil Ind. e Com. Ltda.
Rua Do Paraíso, 148 - 4° Andar
Paraíso - Cep. 04103-000
São Paulo - SP (Brazil)
Tel. +55-11-21262424
Telefax +55-11-32668799

Comau Argentina S.A.
Ruta 9, Km 695
5020 - Ferreyra
Córdoba (Argentina)
Tel. +54-351-4503996
Telefax +54-351-4503909

Comau SA Body Systems (Pty)
Hendrik van Eck Drive
Riverside Industrial Area
Uitenhage 6229 (South Africa)
Tel. +27-41-9953600
Telefax +27-41-9229652

Comau (Shanghai) Automotive Equipment Co., Ltd.
Pudong, Kang Qiao Dong Road Nr. 1300
Block 2 — Kang Qiao
201319 Shanghai (P.R.China)
Tel. +86-21-68139900
Telefax +86-21-68139622

Comau India Pvt. Ltd.
33Km Milestone Pune-Nagar Road
Shikrapur, Pune - 412208 (India)
Tel. +91.2137.678100
Telefax +91.2137.678110

COMAU Robotics services
Repair: **repairs.robotics@comau.com**
Training: **training.robotics@comau.com**
Spare parts: **spares.robotics@comau.com**
Technical service: **service.robotics@comau.com**
comau.com/robotics